

DIE INVLOED VAN BEMESTING OP DIE  
OPNEEMBARE STIKSTOF IN TWEE  
GRONDTYPES ONDER WINGERD.

In Verhandeling ingelewer ter verkryging van die  
Graad MSc. in Landbou aan die Universiteit van  
Stellenbosch.

---

Deur : Roelof du T. Burger.

Datum : November 1951.

## H O O F S T U K    I.

### Inleiding.

Die bemesting van wingerdgronde in die Suidwestelike Kaapland het in die afgelope vyftig jaar heelwat wysigings ondergaan. Voor 1920 was die behandeling van wingerdgronde een van skoonbewerking en toediening van goeie plaasmis gedurende Augustusmaand. In enkele gevalle was die plaasmis aangevul met een van die volgende misstofsoorte :- slakke-meel, beenmeel, goewermentsghwano en superfosfaat. Vanaf ongeveer 1920 het "volledige" kunsmismengsels, wat spesiaal vir wingerdgronde saamgestel is op die mark verskyn en met die loop van jare het die gebruik van die kunsmengsels vir die bemesting van wingerdgronde meer algemeen geword, maar die meer algemene gebruik van kunsmis was nog altyd as bykomstig of aanvullend tot plaasmis beskou.

Uitbreiding op die gebied van nuwe wingerdaanplanting het egter te vinnig verloop vir die beskikbare plaasmisvoorrade en dié is dan ook geleidelik op groter skaal vervang deur karoomis. Gelyktydig met hierdie bemestingsoorgangsperiode is die praktyk ook doelbewus aangemoedig om die skoonbewerking van wingerdgronde na parstyd stop te sit en die natuurlike opslag van grassoorte en onkruid soveel as moontlik gedurende die wintermaande aan te moedig.

Die doel met die bedekking van die wingerdgronde gedurende die rusperiode van die wingerd was om onverbruikte opneembare plantevoedingstowwe, veral stikstof, te beskerm teen uitwassing, die gronde minder bloot te stel aan verspoeling, en te verseker dat 'n groot massa van maklik verteerbare organiese materiaal gedurende Augustusmaand in die humusarme gronde kon ingewerk word. Laasgenoemde praktyk met sy goeie gevolge is baie gou algemeen toegepas en die stand van die winteropslag het gou genoeg 'n praktiese en betreklik betroubare maatstaf van die voedingstoestande in wingerdgronde geword.

Gedurende die tydperk van die Tweede Wêreldoorlog en onmiddellik daarna was daar nie kunsmisstowwe beskikbaar vir die wynboer nie en die voorrade van plaasmis, kompos en karoomis was uiters beperk. Die gevolg was dat die stand van grasse en onkruid op wingerdgronde in die wintermaande vinnig agteruitgêgaan het en ook die wingerde, veral op die meer sanderige gronde, het in groeikrag vinnig begin afneem. Hierdie toestand van die wingerde en winteropslag was 'n getroue weerkaatsing van plantevoedingstowwe wat nie toereikend in die gronde was nie en meer hoofsaaklik 'n aanduiding dat daar 'n ernstige tekort aan stikstof in die gronde geheers het.

Kunsmisstowwe om genoemde tekorte op te hef was nie verkrygbaar nie, maar die moontlikheid om die stikstofvoorrade in die gronde aan te vul deur 'n groenbemestingspeulgewas het voor die hand gelê. Die geskikste peulgewas vir hierdie doel moes een wees wat gemaklik by 'n verskeidenheid van grondtoestande kon aanpas en 'n groot massa van stikstofryke groen plantemateriaal

binne 'n tydperk van vier maande onder wintertoestande kon lewer.

Die peulgewas wat aan laasgenoemde vereiste voldoen het, was die bekende bitter bloulupiene. Die verbouing van lupiene as 'n groenbemestingsgewas op wingerdgronde het in die afgelope jare 'n baie algemene praktyk geword, en daar is duidelike bewyse dat wingerde met hierdie behandeling aansienlik verbeter het. Die vermoede was dat die gunstige uitwerking van lupiene-groenbemesting op die groeikrag van wingerde tot 'n groot mate aan die vrysetting van groot hoeveelhede opneembare stikstof toe te skrywe was.

Die doel van hierdie ondersoek was dan ook om vas te stel hoe die opneembare stikstof in wingerdgronde gedurende die hele groeiseisoen van wingerd deur verskillende stelsels van bemesting beïnvloed word. Die bepaling van ammoniak- en nitraat stikstof is gedurende die 1950/51 seisoen op uitgesoekte persele van twee bemestingsproewe wat reeds in 1947 op twee verteenwoordigende grondtipes aangelê is, gemaak. Dit sluit in persele wat verskillende hoeveelhede en kombinasies van stikstof, fosfaat en potas kunsmisstowwe toegedien was sowel as persele wat in 1950 of die vorige jaar 'n lupiene-groenbemesting gehad het, asook persele wat nog nooit lupiene-groenbemesting gehad het nie.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
N2K0P1	N3K1P1	N3K2P0	N1K1P2	N2K2P2	N2K1P0	N1K0P0	N3K0P2	N1K2P1
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
N2K2P0	N3K0P0	N1K1P0	N1K2P2	N1K0P1	N3K1P2	N2K1P1	N2K0P2	N3K2P1
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
N1K2P0	N2K1P2	N1K0P2	N2K0P0	N3K0P1	N3K2P2	N3K1P0	N2K2P1	N1K1P1
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
N3K2P2	N3K1P0	N1K1P2	N2K0P2	N3K0P1	N2K2P0	N1K0P0	N2K1P1	N1K2P1
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
N2K2P1	N2K1P2	N1K2P2	N3K1P1	N1K0P1	N1K1P0	N3K2P0	N2K0P0	N3K0P2
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
N1K0P2	N3K0P0	N2K0P1	N2K1P0	N1K2P0	N3K2P1	N1K1P1	N3K1P2	N2K2P2

VILLIERA -  
BEMESTINGSPROEF.

PLANTWYDTE = 4½ X 9 voet.

Die kunsma is word toege-  
dien in die regnoek seos  
op die plan aangedui.

Vergrootte skets om die  
wingerdstokke in die perseel  
aan te toon.



## Bemestingsproewe.

### Proef No I.

Hierdie bemestingsproef is tussen Koelenhof en Kraaifontein op die plaas Villiera aangelê.

Die grond verteenwoordig die vaal fynsandgronde wat in genoemde omgewing vry algemeen voorkom en met 'n redelike mate van sukses onder wingerd verbou word. Hierdie sandgrond is oorspronklik vanaf die Valsbaaise kus en die Kaapse Vlakte aangewaaï. Die sandlaag is van drie tot sewe voet dik en lê op 'n digte potklei wat van Malmesbury-skalie afkomstig is.

Die wingerd, waar die bemestingsproef aangelê is, bestaan uit Hermitage op Jacques en is ongeveer vyftien jaar oud. Voor die oorlogsjare het die wingerd gereeld mis en wingerd-kunsmismengsels gekry, maar gedurende die oorlogsjare en onmiddellik daarna is slegs ligte toedienings van karoomis of kompos van twyfelagtige gehalte gemaak.

Tot 1945 was die groei en produksie van die wingerd baie bevredigend. Daarna het die groei sowel as die produksie van die wingerd vinnig afgeneem. In 1947 is 'n bemestingsproef wat uit 54 persele bestaan op hierdie grond aangelê. Die wingerd is 9 by  $4\frac{1}{2}$  voet geplant en elke perseel bestaan uit vyf rye van nege wingerdstokke elk. Die persele van die bemestingsproef is op die "Confounded" patroon versprei.

Die kunsmisbehandelings wat in hierdie proef uitgetoets word, is soos hier onder aangegee:-

~~Ammonium~~iumsulfaat per morg : 300, 600, 900 pond.

Superfosfaat per morg : geen, 800, 400 pond.

Potaschloride per morg : geen, 200, 400 pond.

Die misstowwe en hulle verskillende hoeveelhede, saamgestel in alle moontlike verhoudings, gee 27 afsonderlike behandelings wat elk tweemaal herhaal word.

Vir die doel van hierdie studie is grondmonsters van tyd tot tyd op die volgende persele geneem. (Elk twee herhalings) :-

1. N3Ko Po : 900 lb.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , geen KCl, geen superfosfaat.
2. N3K2Po : 900 " " , 400 lb " , " "
3. N3K2P2 : 900 " " , 400 " " , 400 lb " "
4. N1K2P2 : 300 " " , 400 " " , 400 lb " "
5. N1K2Po : 300 " " , 400 " " , geen " "
6. N1KoPo : 300 " " , geen " , " "
7. 'n Perseel buite die proef wat lupiene in 1949 gedra het.
8. 'n Perseel buite die proef wat geen lupiene gedra het nie.
9. 'n Perseel buite die proef wat lupiene in 1950 gedra het.

Dit gee dus 'n totaal van 15 persele.

Op elke perseel is 12 klein monsters geneem, tot 9 duim diepte, wat dan deeglik gemeng is tot een samegestelde monster en in blikke met styfpassende deksels gebêre is.

### Proef No II.

Hierdie bemestingsproef is in 1948 op die plaas Middelvlei wat aan die suid-westelike hang van Pappegaaaisberg geleë is, aangelê.

Die grondtipe verteenwoordig die rooi sanderige leem- tot leemgronde wat in die Devonvallei aangetref word. Die grond

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
N1KOP3	N2KOP1	N1KIP2	N1KOP1	N3K2P2	N2KOP2	N3KIP1	N3KOP3	N2KIP3
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
N2KIP1	N1KOP1	N1KOP2	N3K2P3	N3KOP1	N1KIP3	N2K2P2	N3KIP2	N2KOP3
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
N2K2P3	N2KOP1	N3KIP3	N2KIP2	N1KOP3	N3K2P1	N1KIP1	N3KOP2	N1K2P2
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
N1K2P2	N3K2P3	N3KIP1	N2KIP2	N3K2P1	N1KOP1	N3KOP2	N2KOP3	N1KIP3
E1	E2	E3			E6	E7	E8	E9
N1KOP2	N3KIP2	N2KOP1			N2KIP3	N1KIP1	N2K2P2	N3K2P1
F1	F2	F3	HEUWELTJIE			F6	F7	F8
N2KOP2	N2K2P3	N1K2P1				N3K2P2	N1KOP3	N3KIP3
F4	F5				E4	E5		
N3KOP1	N2KIP1				N3KOP3	N1K2P3		

MIDDELVEEL -  
BHESTINGSPROEF.

PLANTWYDTE 6 X 9 voel.

Die kunnemio word toege-  
dien in die regnoeke 2006  
op die plan aangedui.



is van 'n baie goeie diepte en word as uitstekende wingerdgrond beskou. Waar die bemestingsproef aangelê is bestaan die wingerd uit Hermitage op Jacques en is vyf jaar oud. Die bemesting van die wingerd voor die proef aangelê is, het bestaan uit 'n jaarlikse toediening van betreklike vars karoomis teen 'n sterkte van ongeveer 3 ton per morg.

Lupiene word vir die afgelope drie jaar geplant en wel afwisselend elke jaar, al om die ander ry. Die karoomis word op die ope rye toegedien, waar ook die stokkies ingeploeg word.

Die proef is net soos die vorige aangelê. Hier is die plantwydte 9 by 5 voet, dus is die persele effens groter. Die kunsmisbehandelings wat uitgetoets word is soos volg :-

Ammoniumsulfaat	per morg	:	200,	400,	600 pond.
Superfosfaat	" "	:	200,	400,	600 pond.
Potaschloride	" "	:	geen,	150,	300 pond.

Die misstowwe en hulle verskillende hoeveelhede, saamgestel in alle moontlike verhoudings, gee 27 afsonderlike behandelings wat elk tweemaal herhaal word.

Vir die doel van hierdie studie is grondmonsters van tyd tot tyd op die volgende persele geneem (elk twee herhalings) :-

- |   |   |         |   |      |         |         |               |
|---|---|---------|---|------|---------|---------|---------------|
| 1. N3KoP1   | : | 600 lb. | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , | geen | KCl,    | 200 lb. | superfosfaat. |
| 2. N3K2P1   | : | 600 lb. | "   | ,    | 300 lb. | "       | , 200 lb. "   |
| 3. N3K2P3   | : | 600 lb. | "   | ,    | 300 lb. | "       | , 600 lb. "   |
| 4. N1K2P3   | : | 200 lb. | "   | ,    | 300 lb. | "       | , 600 lb. "   |
| 5. N1K2P1   | : | 200 lb. | "   | ,    | 300 lb. | "       | , 200 lb. "   |
| 6. N1KoP1   | : | 200 lb. | "   | ,    | geen    | "       | , 200 lb. "   |
| 7. 'n Perseel buite die proef wat geen lupiene gedra het nie, |   |         |   |      |         |         |               |

maar waar stokkies ingeploeg is en karoomis toegedien is.

8. 'n Perseel buite die proef waar lupiene ingeploeg is.

Daar in hierdie proef ook lupiene gestaan het, moes onderskeid gemaak word tussen lupienrye en stokkiesrye. Op elke perseel is dus aparte monsters geneem van lupien- sowel as stokkiesrye. Vir elke monster is 12 klein monsters tot 'n diepte van 9 duim geneem, deeglik gemeng en saamgestel in een monster. Daar is dus elke keer 26 monsters getrek vir ontledingsdoeleindes. Hierdie monsters is in blikke met styfpassende deksels gebêre.

---

## H O O F S T U K    II.

### Ontledingsmetodes.

Die grondmonsters is aan die volgende ontledings onderwerp :-

- A. Bepaling van nitraatgehalte op lugdroë basis.
- B. Bepaling van ammoniumgehalte op lugdroë basis.
- C. Bepaling van die pH.
- D. Bepaling van die weerstand.

#### A. Bepaling van nitraatgehalte.

Die metode van H. J. Harper is gevolg. (3)

Weeg 50 gram grond af en plaas dit in 'n 500 cc. skudfles. Voeg hierby 250 cc. gedistilleerde water wat 5 cc. normaal  $\text{CuSO}_4$ - oplossing bevat, en skud vir 10 minute. As die grond nie te suur is nie, voeg 0.4 gram  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en 1 gram  $\text{MgCO}_3$  by die grondsuspensie. Skud goed vir 'n verdere 5 minute, om die  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  te presipiteer. Filtreer en gooi die eerste 20 cc. filtraat weg.

As die grond baie suur is, laat die suspensie toe om af te sak en dekanteer die helder vloeistof in 'n fles. Voeg by die vloeistof 0.2 gram  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en 5 gram  $\text{MgCO}_3$ , skud vir 5 minute en filtreer.

Van hierdie vloeistof word geskikte hoeveelhede in 3" porseleinbakkies gepipetteer. Plaas op 'n waterbad en damp

die vloeistof af tot net droog. Haal die bakkies af en laat afkoel. Wanneer koud voeg vinnig 2 cc. van die fenol-disulfonsuur by. Roer die bakkies sodat die vloeistof al die neerslag bedek. Laat vir 10 minute staan, voeg by 15 cc. koue gedistilleerde water en roer met 'n glasstafie. Voeg stadig verdunde ammoniakoplossing (1;2) by tot effens ammoniakalies. Die geel kleur sal nou verskyn.

Was die vloeistof oor in 'n 100 cc. maatfles, koel af en maak op tot merk. Die geel oplossing word dan vergelyk met 'n standaard oplossing, van bekende sterkte, in 'n kolorimeter.

(a) Fenol-disulfonsuur.

Los 60 gram suiwer fenol op in 400 cc. 98%  $H_2SO_4$  (S.G. 1.84), in 'n rondebolfles en hou vir 5 uur in 'n kokende waterbad. Laat afkoel en bêre in 'n donker bottel.

(b) Standaard nitraatoplossing.

Los 0.6070 gram suiwer  $NaNO_3$  op in 1 liter gedistilleerde water. Damp droog 50 cc. van hierdie oplossing in 'n porseleimbakkie. As dit net droog is, voeg by 2 cc. van die fenol-disulfonsuur, vryf met 'n glasstafie sodat die fenol-disulfonsuur met al die neerslag in aanraking kom. Voeg water by en was oor in 'n 50 cc. maatfles. Verdun tot merk.

Hierdie oplossing is stabiel; 1 cc. 0.01 mgm. nitraatstikstof. Berei die standaardoplossings van hierdie oplossing deur ammoniak by presies afgemete hoeveelhede by te



voeg en te verdun na 100 cc.

B. Bepaling van ammoniumstikstof. (2)

Weeg 10 gram grond af en plaas in 'n 250 cc. skudfles. Voeg hierby 50 cc. Morgan bufferoplossing plus 0.25 gram suiwel dierkoolstof. Skud vir 30 minute in die skudapparaat. Filtreer die grondsuspensie en gooi die eerste paar cc. van die filtraat weg.

Pipetteer 10 cc. van die filtraat in 'n klein glasbeker, voeg 20 cc. water by en skud om. Voeg dan, teen die kant van die beker af, 10 cc. hidrokside-tartraatoplossing by. Skud weer om en voeg dadelik 2 cc. gomoplossing en 1 cc. Nessler-oplossing by. Meng goed en vergelyk na 15 minute in 'n kolorimeter met 'n standaard oplossing.

(a) Morgan bufferoplossing.

Los 100 gram natriumasetaat op in omtrent 500 cc. water. Voeg hierby 30 cc. 99.5% asynsuur en verdun tot 1 liter.

(b) Natriumhidrokside-tartraatoplossing.

Los op 40 gram natriumtartraat in omtrent 300 cc water. Voeg by 13 gram NaOH en nadat dit opgelos is, verdun na 500 cc.

(c) Nessler-reagens.

In 'n 400 of 500 cc. Erlenmeyer-fles los op 45.5 gram  $\text{HgI}_2$  (biniodide) en 35 gram KI in so min water as moontlik. Voeg dan 112 gram KOH by, meng goed en koel af. Was oor in 'n 500 cc. maatfles en maak op tot merk. Laat staan 'n paar

dae sodat die neerslag afsak. Trek die helder vloeistof af met behulp van 'n hewel en bêre in 'n donker bottel.

(d) Acacia-gomoplossing.

Los op 10 gram suiwer gepoeierde Acacia-gom in 195 cc. gedistilleerde water en voeg by 5 cc. van die Nessler- reagens. Laat vir 'n paar dae in 'n donker plek staan en hewel die helder vloeistof af. Bêre in 'n donker bottel.

Hierdie oplossing moet elke twee maande hernu word.

(e) Standaard ammoniumoplossing.

Los op 4.714 gram  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  in 1 liter van die Morgan-oplossing. Verdun 20 cc. hiervan na 2,000 cc.

10 cc. van hierdie oplossing bevat dan 0.1 mgm N.

C. pH-bepaling.

Die pH van die gronde is met behulp van die chinchidron-metode bepaal.

50 gram grond word in 'n 150 cc. <sup>beker</sup>geplaas; daarby word 100 cc. gedistilleerde water gevoeg en oornag laat staan in 'n suur of ammoniakdampvrye atmosfeer.

Die volgende dag word 'n mespunt chinchidron bygevoeg en die potensiaal word met behulp van die kalomel-chinchidron elektrode verkry. Daarna word die temperatuur van die suspensie bepaal en die korrekte pH by 25°C uitgewerk volgens die formule :-

$$\text{pH} = \frac{0.4532 - 0.00009(t^{\circ} - 25^{\circ}) - \text{E.M.K.}}{0.0591 - 0.0002(t^{\circ} - 25^{\circ})}$$

#### D. Bepaling van die weerstand.

Gedistilleerde water word by 'n hoeveelheid grond in 'n porseleimbak gevoeg totdat die grond versadig is met water. Laat staan vir 'n kwartier en lees die weerstand met behulp van 'n Ohm-meter.

#### Bepaling van Toeganklike Voedingstowwe.

Die toeganklike  $\text{K}_2\text{O}$  en  $\text{P}_2\text{O}_5$  is bepaal uit die 1% sitroensuur-ekstrak van die grond.

##### (a) $\text{K}_2\text{O}$ -bepaling.

Die kobaltinitriet-metode is gevolg. ~~(5)~~

'n Geskikte hoeveelheid van die sitroensuur-ekstrak word drooggedamp, veras en met water ekstraheer. Die onoplosbare neerslag word affiltreer en die helder filtraat drooggedamp. Hierby word 1 cc. water plus 1 cc. van die  $\text{Na}_2\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ -oplossing gevoeg, drooggedamp en vir 40 minute in 'n lugoond by  $105^{\circ}\text{C}$  gehou. Die residu word met 5% asynsuur opgeneem, gefiltreer en met behulp van 'n versadigde oplossing van  $\text{NaHCO}_3$  in oplossing gebring op 'n kokende waterbad. Hierby word 'n oormaat van 0.02 normaal  $\text{KMnO}_4$ -oplossing gevoeg. Daarna word 20%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  stadig bygevoeg en vir 15 minute laat staan. Die oormaat  $\text{KMnO}_4$  word terug getitreer met 0.02 normaal  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oplossing.

Vir elke reeks bepaling word 'n standaard van  $K_2O$  ingevoeg om die onbekende hoeveelhede mee te vergelyk.

2 Mgm  $K_2O$  per bepaling is 'n geskikte hoeveelheid om mee te werk.

(i)  $Na_3Co(NO_2)_6$ -reagens.

2 Gram  $Na_3Co(NO_2)_6$  plus 2 gram natriumasetaat word opgelos in 10 cc. water. 1 Cc. hiervan word vir elke bepaling gebruik.

(ii) Standaard  $K_2O$ -oplossing.

0.3166 Gram  $KCl$  word opgelos in 1 liter gedistilleerde water. 10 Cc. hiervan bevat 2 mgm.  $K_2O$ .

(b)  $P_2O_5$ -bepaling.

Die kolorimetrisiese metode is gevolg. ~~En~~

'n Geskikte hoeveelheid van die 1% sitroensuur-ekstrak word drooggedamp, veras en opgeneem met 10%  $H_2SO_4$  op 'n kokende waterbad. Dit word oorgewas in 'n 100 cc. maatfles en 'n geskikte hoeveelheid hiervan word in 'n 50 cc. maatfles gepipetteer. Hierby word 1 cc. van 'n oplossing van ammoniummolibdaad in  $H_2SO_4$  bygevoeg en gereduseer met vier druppels varsbereide  $SnCl_2$ -oplossing. Die blou kleur word teen 'n standaard in 'n kolorimeter vergelyk.

(i) Ammoniummolibdaat- $H_2SO_4$ -reagens.

Los 12.5 gram ammoniummolibdaat op in 100 cc. water wat tot  $60^\circ C$  verhit is. Verdun 140 cc. arseenvrye  $H_2SO_4$  na 400 cc. Wanneer albei oplossings koud is, word die ammoniummolibdaat-oplossing versigtig en stadig by die  $H_2SO_4$ -



oplossing gevoeg terwyl aanhoudend geroer word. Verdun die mengsel na afkoeling tot presies 500 cc.

(ii) SnCl<sub>2</sub>-oplossing.

Los 0.1 gram Sn op in 2 cc. gekonsentreerde HCl in 'n toetsbuis oor 'n ligte vlammetjie. Verdun die inhoud tot 10 cc., koel af en filtreer.

(iii) Standaard P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-oplossing.

Los 1.9169 gram K<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> op in water en verdun tot 1000 cc. Neem hiervan 10 cc. en verdun tot 1000 cc. 10 cc. van laasgenoemde oplossing 0.1 mgm. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

(c) Stikstofbepaling. ~~(3)~~

10 Gram grond word in 'n Kjeldahl-fles geplaas. Voeg by 'n mespunt seleniumpoeier en 25 cc. gekonsentreerde H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en verteer vir 2 uur op 'n elektriese verwarmmer. Laat afkoel, voeg 150 cc. water by en dekanteer die vloeistof oor in 'n 800 cc. Kjeldahl-fles. Herhaal die proses totdat die agterblywende gronddeeltjies skoongewas is van H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en ammoniumsulfaat. Voeg by 'n stukkies sink en 150 cc. 40% NaOH-oplossing. Distilleer die NH<sub>3</sub> oor in 'n afgemete hoeveelheid 0.1 normaal H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en titreer terug met 0.1 normaal NaOH.

Elke 1 cc. verbruikte 0.1 normaal H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  $\equiv$  0.0014 gm N.

### Bepaling van Uitruilbare Basisse.

50 Tot 100 gram grond word uitgeloog met 1000 cc. normaal ammoniumasetaatoplossing van pH 7. Hierdie ekstrak word gebruik om die uitruilbare basisse in te bepaal.

(a) K<sub>2</sub>O-bepaling. (15)

250 Cc. filtraat word drooggedamp en veras. Die as word met warm water opgeneem, gefiltreer en drooggedamp. Die K<sub>2</sub>O word dan met behulp van die kobaltinitrietmetode bepaal soos beskryf onder Toeganklike Voedingstowwe.

(b) Na<sub>2</sub>O-bepaling. (1)

250 Cc. filtraat word drooggedamp en veras. Die as word met warm water opgeneem, gefiltreer en die Na<sub>2</sub>O met behulp van die uranielasetaatmetode bepaal.

Die filtraat word drooggedamp in 150 cc. bekertjies en met 6 cc. water opgeneem. Voeg hierby 15 cc. van die uraniel-magnesiumasetaatreagens en roer vir 15 sekondes. Laat staan vir nie langer as twee uur en filtreer deur 'n "sintered" glaskroesie. Was met 96% alkohol versadig met natrium-uraniel-magnesiumasetaat, en een keer met suiwer alkohol. Droog vir een uur in 'n lugoond by 105°C en weeg. Was die neerslag uit met verskeie porsies warm water, een keer met 96% alkohol, en maak droog. Weeg weer die kroesie. Die verskil in gewig is gelyk aan die gewig van die neerslag.

(i) Uraniel-magnesiumasetaat-reagens.

Weeg die volgende reagentse af :-

Natriumvrye uranielasetaat	32 gram.
Magnesiumasetaat	100 gram.
96% Asynsuur	20 cc.
Absolute alkohol	453 cc.

Los die kristalle op in water deur effens te verwarm, koel af, voeg die asynsuur en alkohol by en verdun tot 1000 cc. Laat vir 'n paar dae in 'n donker plek staan en hewel die helder vloeistof af.

(c) CaO-bepaling. (4)

500 Cc. van die filtraat word drooggedamp, veras en gegloei by  $575^{\circ}\text{C}$ . Die as word met verdunde HCl opgeneem en die seskwioksides word verwyder met behulp van ammoniakoplossing. Indien nodig konsentreer die filtraat tot 100 cc. en voeg die volgende reagentse by :-

25 cc. 20%  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

20 cc. 10%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

10 druppels bromo-kresol-groen.

Verhit tot net onder kookpunt en voeg stadig 20 cc. warm versadigde ammoniumoksalaatoplossing by, terwyl goed geroer word. Titreer onmiddellik met 10%  $\text{NH}_4\text{OH}$  tot pH 3.9. Laat staan vir een uur op 'n warm sandbad en daarna oornag.

Filtreer, was en los die neerslag in die oorspronklike beker op met 20 cc. 20% warm  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Titreer met 0.02 normaal  $\text{KMnO}_4$ . 1 Cc. 0.02 N.  $\text{KMnO}_4 \approx 0.0004$  gram Ca.

(d) MgO-bepaling. (1)

Konsentreer die filtraat van die vorige bepaling tot omtrent 100 cc. Voeg hierby 5 cc. van 'n 4% 8-hidroksie - quinolienoplossing terwyl goed geroer word. Laat nou gekonsentreerde ammoniakoplossing stadig uit 'n buret intap tot sterk ammoniakalies. Roer verder totdat die neerslag van magnesium- oksiequinolien vorm. Laat staan oornag, filtreer, was en los die neerslag weer op in verdunde HCl. Represipiteer soos tevore. Laat nou vir twee uur staan, filtreer deur 'n "sintered" glaskroesie en was met verdunde ammoniakoplossing (1 : 20 ).

Droog oornag in 'n lugoond by  $105^{\circ}\text{C}$ , weeg en was die neerslag uit met warm verdunde HCl. Droog die kroesie en weeg dit. Die verskil in gewig is gelyk aan die neerslag.

Meganiese Ontleding van die Grond.

Die metode van Puri is gevolg. (1)

10 Tot 20 gram grond word in hoë 600 cc. bekere met 250 cc. normaal  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -oplossing gekook totdat die volume tot die helfte verminder is. Daarna word 5 cc. normaal NaOH-oplossing bygevoeg en die volume opgemaak tot 250 cc. Kook weer totdat die volume tot die helfte verminder is. Spoel die suspensie oor in 'n 500 cc. maatsilinder en vul op met water tot die 500 cc. merk. Skud goed om en na 4 minute 48 sekondes word 20 cc. van die suspensie op 10 cm. diepte uitgepipetteer in 'n geweegde porseleinbakkie. Damp droog



en plaas in 'n lugoond by  $105^{\circ}\text{C}$  vir 3 uur. Weeg die bakkie na afkoeling. Die verskil in gewig in milligram, verdeel deur 4, verteenwoordig die persentasie slik plus klei.

Na 8 uur word weer 20 cc. van die suspensie op 10 cm. diepte uitgepipetteer en soos tevore behandel. Die eindgewig verteenwoordig die persentasie klei.

Die oorblywende sandfraksie word bepaal deur die troebel suspensie af te gooi en die oorblywende sand oor te spoel in 'n hoë 600 cc. beker. Die beker word tot op 10 cm. hoogte gevul en na 4 minute 48 sekondes word die troebel slik en klei suspensie afgegooi. Herhaal hierdie proses totdat die bostaande vloeistof na 4 minute 48 sekondes helder bly.

Was die sand oor in 'n geweegde porseleinbakkie, droog op 'n kokende waterbad en daarna vir 1 uur in 'n lugoond by  $105^{\circ}\text{C}$ . Weeg die bakkie. Die verskil in gewig verteenwoordig die growwe sand plus die fyn sand. Die fraksies word geskei met behulp van 'n sif met gaatjies van 0.2 mm.

Die volgende fraksies word aangegee :-

Growwe sand	2mm. - 0.2 mm.
Fyn sand	0.2mm. - 0.02 mm.
Slik	0.02mm. - 0.002 mm.
Klei	< 0.002 mm.

---

### H O O F S T U K    III.

#### Die Fisiese en Chemiese Samestelling van die Grond.

##### Proef No I.

##### Die Fisiese Samestelling.

Die grond is van 'n sanderige tipe en is afkomstig van waaisand wat op 'n kleilaag van die Malmesbury-serie neergesit is. Hierdie kleilaag wissel van 3 tot 7 voet en meer in diepte onder die oppervlakte. Die sand is fyn en gaan alles deur 'n 2 mm. sif.

Gedurende die winter word die reënwater prakties totaal geabsorbeer en die kleilaag verhoed dat dit maklik wegdreineer. Die grond is dus vir 'n lang tyd - selfs tot laat in die droë somermaande - goed voorsien van vog. Al sak die watertafel aansienlik, is die vog nog toeganklik vir die plantwortels vanweë die deurdringbaarheid en ope tekstuur van die grond.

##### Die Meganiese Ontleding.

Uit Tabel I blyk dat die kolloïdfraksie besonder laag is. Hieruit kan verwag word dat die grond 'n enkelkorrelrige struktuur het en dat dit water baie maklik kan absorbeer. Daar die topografie van die grond baie gelyk is, word alle reënwater dus ook geabsorbeer en vind daar geen afloop plaas nie.

Tabel I.Meganiese Samestelling op Lugdroë Basis.

Perseel : No.	Klei : %	Slik : %	Fyn sand: %	Groewe : sand %	Totaal %
B2	2.5	1.2	32.3	62.1	98.1
F2	3.6	1.2	30.8	62.5	98.1
A3	2.9	1.2	30.5	63.8	98.4
E7	2.8	.7	26.6	67.9	98.0
D1	2.8	1.2	30.8	63.2	98.0
C6	2.3	.9	29.8	64.7	97.7
B4	2.3	.9	32.2	62.6	98.0
E3	3.1	.8	31.7	62.2	97.8
C1	2.6	.8	31.7	62.8	97.9
F5	2.8	.4	26.8	67.7	97.7
A7	2.2	.7	22.1	72.8	97.8
D7	2.5	.9	27.1	67.4	97.9
1	2.3	.9	30.6	65.3	97.1
2	2.3	.8	28.6	66.2	97.9
3	2.2	.8	30.2	64.7	97.9
Gemiddeld	2.6	.9	29.5	65.5	98.4

Aan die ander kant egter kan verwag word dat die grond 'n swak voghoudende vermoë besit. Dreinerings na die ondergrond kan maklik verloop en ~~ook~~ verdamping sal betreklik laag wees.

Hier egter kom die kleilaag in die ondergrond goed te pas deurdat dit verhoed dat die grondvog wegdreineer na die dieper grondlae, waar dit onbereikbaar is vir die plantwortels. Ook is laterale beweging van die grondvog betreklik beperk weens die gelyk topografie van die grond.

Dus volg dat ten spyte van die enkelkorrelrige struktuur van die grond, grondvog goed behoue bly.

Die lae kolloïd-inhoud veroorsaak ook dat die grond 'n baie lae katione-absorpsievermoë besit. Dit blyk dan ook duidelik uit die analitiese gegewens wat in Tabel V aangegee word.

Verder blyk uit Tabel I dat die growwe sandfraksie dié van die fyn sand oorskry. Dit veroorsaak dat die grond goed deurlug is en dus goed deurlaatbaar vir plantwortels. Die plantwortels dring dan ook deur tot 'n diepte van drie voet en meer. Wanneer die watertafel in die somermaande sak, bly die vog tog nog goed binne bereik van die plantwortels. Deurdat die wortels tot so 'n diepte kan deurdring, het die plante dus ook 'n groter area vir voedselopname.

Die goeie deurlugting bevoordeel ook 'n goeie mikrobelewe in die grond.



Tabel II.pH Waardes.

Perseel: No	3de : week	5de : week	7de : week	9de : week	11de : week	13de week
B2	6.80	6.43	6.20	6.42	6.41	6.06
F2	6.75	6.43	6.30	6.42	6.51	6.31
A3A3	6.75	6.43	6.46	6.42	6.52	6.30
F5	6.75	6.62	6.70	6.98	6.70	6.58
A7	6.96	6.76	6.70	6.83	6.85	6.63
D7	6.96	6.76	6.91	6.83	6.86	6.80
3	7.55	7.24	6.91	7.13	6.86	6.92

Die pH van die grond is taamlik hoog, naamlik effens bokant neutraal. Deurdat die grond se kolloïd-inhoud so laag is, het dit 'n taamlike swak buffervermoë, soos blyk uit die tabelle. Die nitrifikasie van die ammoniumsulfaat het die pH sterk beïnvloed, met die gevolg dat die pH van 'n waarde 7.3 na 6.1 verlaag is in die gevalle waar 900 lb. ammoniumsulfaat toegedien is. Waar 300 lb. ammoniumsulfaat toegedien is, het die pH gedaal tot 6.8.

Die hoëpH bevoordeel bakteriëlewe in die grond en hier kan dus verwag word dat die pH 'n voordelige invloed op nitrifikasie sal hê - mits ander toestande optimaal is.

Tabel III.

Weerstandswaardes. (Ohm)

Perseel: No	3de week	:	5de week	:	7de week	:	9de week	:	11de week	:	13de week
A3	1320		1560		2160		2440		2175		1820
F5	1370		1960		3000		4400		2740		2200
3	1610		1930		1920		2220		1880		2325

Soos blyk uit die tabel het hierdie waardes betreklik geskommel, maar oor die algemeen is die neiging dat die perseel wat die hoë ammoniumsulfaat-toediening ontvang het, die laagste weerstand getoon het. Die perseel met die lae ammoniumsulfaat-toediening het 'n laer weerstand gehad as die perseel waar in 1950 lupiene ingeploeg is.

Die Chemiese Samestelling.A. Toeganklike Voedingstowwe en Reserwe Stikstof.Tabel IV.

Perseel No :	Reserwe : stikstof %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : %	K <sub>2</sub> O %
B2	.0175	.0048	.0024
F2	.0227	.0066	.0026
A3	.0217	.0052	.0031
E7	.0199	.0068	.0035
D1	.0217	.0067	.0033
C6	.0213	.0068	.0035
B4	.0185	.0068	.0035
E3	.0203	.0084	.0041
C1	.0189	.0065	.0033
F5	.0193	.0069	.0048
A7	.0172	.0055	.0026
D7	.0189	.0060	.0024
1	.0203	.0084	.0042
2	.0167	.0077	.0022
3	.0151	.0061	.0030

(a) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Alhoewel die sandgrond redelik arm is aan voedingstowwe, blyk dit tog dat die fosfaatgehalte redelik hoog is. In ver-

gelyking met verskillende gronde van die Westelike Provinsie is hierdie grond goed voorsien van fosfaat. Gronde wat gereken word as goeie wingerdgronde het dikwels 'n fosfaatgehalte van .003% en laer. Die proefgronde van Mariendal, Stellenbosch het 'n fosfaatgehalte van .002%. (5)

Hoewel op persele B2 tot E7 en C1 tot D7 geen superfosfaat toegedien is nie, verskil hul fosfaatgehalte nie van persele D1 tot E3 waar superfosfaat teen 'n sterkte van 400 lb. per morg toegedien is nie. Uit die ontleding van die persele wat lupiene gedra het, blyk dat die perseel wat in 1949 lupiene gedra het 'n groter fosfaatgehalte toon as dié wat in 1950 lupiene gedra het. Alhoewel dit net 2 persele is, wil dit tog voorkom of lupiene 'n groter hoeveelheid fosfaat toeganklik maak, maar eers na 'n tydperk van 2 jaar. Uit koringproewe blyk dat die fosfaatgehalte van koringplantjies wat na lusern volg 'n hoër waarde toon as dié in die gewone koring-braakstelsel. (5)

Dit kan dus aangeneem word dat die fosfaatresewies in die grond baie toeganklik is en op 'n redelike hoë peil lê. Daar die pH en die kalkgehalte (sien Tabel V) van die grond redelik hoog lê, is dit moontlik dat die fosfaat hoofsaaklik as wateronoplosbare fosfaat voorkom. Ook as verdere toedienings van superfosfaat gemaak word, word dit spoedig omgesit in wateronoplosbare fosfaat.

Russell beweer dat die volgende fosfate in die grond

voorkom, naamlik apatiete, organiese fosfate, fosfate wat op die gehidreerde yster- en aluminiumhidrokside vasgehou word, en onoplosbare fosfate wat gevorm word nadat oplosbare fosfate aan die grond toegedien is. Inlaasgenoemde geval is dit bewys dat  $\text{CaHPO}_4$  omtrent verseker voorkom en dat  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  omtrent verseker afwesig is. Warrington vermoed dat  $\text{Ca}_4\text{H}(\text{PO}_4)_3$ , wat hy 'n oktafosfaat noem, ook in grond kan bestaan en wel as 'n tussenproduk waardeur oplosbare fosfaat weer omgesit word na apatiet. (6)

By pH 6 tot 7, soos in dié grond die geval is, sal die fosfaat dus hoofsaaklik as onoplosbare kalsiumfosfaat voorkom, omdat hier baie min seskwioksides is. By die opskud met 1% sitroensuur sal daar dus spoedig 'n ewewig gevorm word en net 'n sekere konsentrasie fosfaat, hoofsaaklik  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , sal in oplossing gaan.

(b)  $\text{K}_2\text{O}$ .

Uit die tabel blyk duidelik dat hierdie grond 'n redelik lae potasgehalte het. Hier het 'n potasbemesting 'n duidelike invloed op die hoeveelheid toeganklike potas in die grond. In vergelyking met die wingerdgronde wat as goed beskou word, lê die potasgehalte hier heelwat laer. Dit is selde dat 'n potasgehalte van laer as .004% aangetref word, en dit ook net op sandgronde net so skraal of nog skraler as die grond onder bespreking.

Volgens die analitiese data uit Tabel IV het die persele

wat 400 lb. potaschloride gekry het, toegeneem in  $K_2O$ -gehalte van omtrent .0025 tot .0035% ten opsigte van dié wat geen potasbemesting gekry het nie. Hier weer het die lupiene 'n duidelike invloed op die verhoging van toeganklike potas. Die perseel wat in 1949 lupiene gedra het toon 'n verhoging van .0012% bo dié wat in 1950 lupiene gedra het, endië perseel toon 'n potasgehalte wat .0006% bo die potasgehalte van die perseel wat geen lupiene gedra het nie. Hier skyn dit weer asof die toeganklike potas eers na 2 jaar 'n maksimale verhoging toon.

(c) Reserwe stikstof.

Die reserwe stikstof lê besonder laag in hierdie grond. Dit is opvallend dat die stikstofgehalte van die perseel wat in 1950 lupiene gedra het, die laagste is. Daar toestande vir snelle afbreking van stikstofbevattende organiese materiaal in die grond besonder gunstig is, wil dit voorkom of die lupienemateriaal baie gou tot 'n groot mate verteer word en daar dus nie 'n aansameling van reserwe stikstof kan plaasvind nie.

In vergelyking met gewone wingerdgronde in die Westelike Provinsie kan beweer word dat hierdie stikstofgehalte heelwat laer lê as die normale.



B. Die Uitruihbare Basisse.Tabel V. (a)

Perseel : No	K M.E.	Na M.E.	Mg M.E.	Ca M.E.	:Totaal katione	:Uitruil vermoë
B2	0.043	0.035	0.165	1.24	1.483	1.595
F2	0.043	0.056	0.242	1.68	2.021	2.155
A3	0.051	0.053	0.179	1.39	1.673	1.784
E7	0.053	0.027	0.187	1.43	1.697	1.800
D1	0.059	0.038	0.244	1.71	2.051	2.190
C6	0.059	0.033	0.237	1.65	1.979	2.074
B4	0.059	0.035	0.215	1.32	1.629	1.749
E3	0.067	0.039	0.254	1.58	1.940	2.064
C1	0.054	0.035	0.224	1.65	1.963	2.082
F5	0.063	0.037	0.291	1.35	1.741	1.843
A7	0.041	0.031	0.185	1.28	1.537	1.685
D7	0.041	0.035	0.247	1.37	1.693	1.795
1	0.066	0.027	0.304	1.49	1.887	1.997
2	0.037	0.035	0.181	1.41	1.663	1.788
3	0.056	0.037	0.197	1.28	1.570	1.680
<hr/>						
Gemiddeld:	0.053	0.037	0.224	1.455	1.768	1.885

Tabel V (b).

Uitruilbare Basisse as % van Totaal.

Perseel No :	K	Na	Mg	Ca
B2	2.90	2.36	11.13	83.61
F2	2.13	2.77	11.97	83.13
A3	3.05	3.17	10.70	83.08
E7	3.12	1.59	11.02	84.27
D1	2.88	1.85	11.90	83.37
C6	2.98	1.67	11.98	83.37
B4	3.62	2.16	13.20	81.03
E3	3.45	2.01	13.09	81.45
C1	2.75	1.78	11.41	84.06
F5	3.62	2.13	16.71	77.54
A7	2.67	2.02	12.04	83.27
D7	2.42	2.07	14.59	80.92
1	3.50	1.43	16.11	78.96
2	2.22	2.10	10.88	84.80
3	3.57	2.36	12.55	81.52
Gemiddeld	2.99	2.09	12.64	82.28

Hierdie syfers in aanmerking genome, blyk dat die grond baie swak voorsien is van uitruilbare basisse en dat die uitruilvermoë ook baie swak is. Die klei is tot 'n baie groot mate versadig met basisse naamlik meer as 90% van die

uitruilvermoë.

(a) Potas.

In teenstelling met die leemgrond, is hierdie sandgrond baie swak voorsien van uitruilbare potas. Hier het potas-bemesting ook duidelik 'n invloed op die uitruilbare potas-gehalte. Die uitruilbare potas maak ook 'n taamlike groot persentasie uit van die sitroensuuroplosbare potas, met ander woorde die reserwe potas is ook maar laag.

(b) Natrium.

Ewe soos die potas is die uitruilbare natrium in hierdie grond baie min. Daar die grond so goed gedreineer is in die bogrond, kan verwag word dat die natrium makliker uitgewas sal word. Die lae natriumgehalte het ook 'n gunstige uitwerking op die stabiliteit van die kolloidale kompleks. Dit is belangrik dat die stabiliteit van die kolloidale kompleks in stand gehou word, omdat die grond so 'n besonder lae klei-gehalte besit.

(c) Magnesium.

Die magnesiumgehalte is redelik hoog in vergelyking met potas en natrium. Daar is nie groot verskille in magnesiumgehalte van perseel tot perseel nie.

(d) Kalsium.

Die kalsiumgehalte van die grond maak gemiddeld 82% van die totale katione uit. Dit verhoog verder die stabiliteit van die kolloidale kompleks, want daar die natrium so laag is, bestaan die klei dus grotendeels uit 'n kalsiumklei.

Soos verwag kan word, omdat die pH van die grond so hoog is en die buffervermoë swak, is die kolloïdkompleks tot 'n hoë mate versadig. In vergelyking met ander gronde, is hierdie grond dus baie swak bedeel met uitruilbare basisse.

### Gevolgtrekkings.

Dit is baie duidelik uit voorgaande syfers dat hierdie grond swak en onvrugbaar behoort te wees. Die grond is goed verteenwoordigend van die waaisandgronde van die Koelenhof-Kraaifontein-streek. Inteenstelling met die Kaapse Vlakte se gronde bevat die grond geen vry kalk nie.

Die grond kan alleen suksesvol onder wingerd verbou word, mits die potasgehalte verbeter word en genoeg stikstof aan die grond toegedien word. Wat laasgenoemde betref, is lupiene hier 'n goeie oplossing. Die lupiene het 'n tweërlei doel, naamlik om die grond chemies sowel as fisies te verbeter. Die organiese kolloïde wat ontstaan na verrotting van die lupiene-materiaal, verhoog die grond se water- sowel as basisabsorpsievermoë.

Wat mikro-elemente betref, is dit bekend dat hier soms gebreksverskynsels intree. Alhoewel dit alreeds vasgestel is dat daar 'n mangaan- en kopergebrek op die gronde van die Kaapse Vlakte heers, is nog nie met sekerheid vasgestel water gebreke in hierdie grond is nie. Volgens blaarvlek-verskynsels moet dit mangaan, koper of sink of al drie wees.

Die blaarvlek kom baie ooreen met sinkgebrek soos in ander dele beskryf. Proewe is tans aan die gang om die' aspek te ondersoek.

### Proef No II.

Hierdie proefgrond is 'n sanderige <sup>klei</sup>leem tot leemgrond wat ontstaan het uit graniet met bymengsel van Malmesbury-skalie. Die kleur wissel van vaalbruin tot geelbruin. In die proef kom 'n heuweltjie voor, maar dié is uitgesny. Daar-die persele is verskuif na die kant van die proefblok.

Die grond is taamlik diep en het 'n redelike goeie krummelstruktuur. Volgens obserwasies gedurende die winter, het die grond 'n goeie waterabsorpsie- sowel as waterhoudende vermoë. Alhoewel die topografie taamlik skuins is, is daar min afloop van reënwater, veral as die grond losgewerk is.

### Die Meganiiese Samestelling.

Uit Tabel VI blyk dat die grond as 'n sanderige <sup>klei</sup>leem tot leemgrond geklassifiseer kan word. Daar die persentasie klei taamlik hoog lê, kan verwag word dat die grond 'n redelike waterhoudende vermoë sal hê. Saam met die feit dat die grond taamlik diep is, word dus 'n goeie voorraad grondvog gedurende die wintermaande opgebou en ook lank in die somermaande behou. Daarteenoor is die grond egter goed gedreineer en oortollige grondvog verdwyn dus spoedig na 'n reën in die ondergrond.

Tabel VI.

## Meganiëse Samestelling.

Perseel : No	Klei : %	Slik : %	Fyn : sand %	Growwe : sand %	Totaal %
B5	27.3	10.9	34.7	25.5	98.4
F4	25.9	9.5	32.1	30.0	97.5
C6	26.2	11.6	36.6	23.1	97.5
E9	27.6	14.1	36.1	17.9	95.7
B4	26.1	8.7	34.8	27.1	96.7
D2	24.5	10.0	32.0	28.7	95.2
A1	24.5	8.6	33.2	31.6	97.7
E5	24.3	11.0	38.7	23.0	97.0
B2	25.1	9.5	32.4	30.2	97.2
F3	25.5	9.5	35.1	26.9	97.0
A4	24.7	9.2	36.6	26.6	97.1
D6	24.8	13.2	36.4	23.0	97.4
LR	23.8	10.4	32.8	30.6	97.6
Gemiddeld	25.4	10.5	34.7	26.5	97.1

LR : Perseel buite proef.

Verder blyk uit die tabel dat die grootste persentasie van die sand kleiner as 0.2 mm. is. Dus bestaan omtrent 70% van die grond uit deeltjies kleiner as 0.2 mm. Dit veroorsaak dat die grond gedurende die somer baie hard word.



Hierdie grond behoort ook 'n redelik katioon-uitruilvermoë te besit as gevolg van die taamlik hoë kolloïedinhoud.

Daar is nie groot onderlinge verskille tussen die meganiese samestelling van die verskillende persele nie. Die kleigehalte wissel van 23.8% tot 27.6%, terwyl die slik van 8.6% tot 14.1% wissel. Die totale sand wissel van 54% tot 64.8%.

Die persele waarvan die kleur na geelbruin oorslaan, het 'n hoër persentasie slik. Persele C6, D6, E5 en E9 het byvoorbeeld almal meer as 11% slik. E9 is die donkerste geelkleur en het ook die hoogste persentasie slik asook klei. Hier wil dit voorkom of die A-horison wegge-erodeer is. Die verskynsel kom voor in 'n lyn teen die skuinste af (vergelyk plan van proef). E9 val weer in 'n ander soortgelyke gebied.

#### pH Waardes.

Hierdie grond is redelik suur, soos blyk uit die volgende tabel. In teenstelling met Proef I het hierdie grond 'n veel sterker buffervermoë. Die pH is baie min beïnvloed deur die toediening van ammoniumsulfaat. Die pH van die persele waar N3-bemesting toegedien is, lê net omtrent .2 van 'n pH laer ten opsigte van die N1-bemeste persele. Alhoewel daar van week tot week en van perseel tot perseel afwykings in die pH waardes voorkom, blyk dit meer op monsterfoute te dui. Verder blyk dat die lupiene-kultuur nie invloed op die pH uitgeoefen het nie. Na 9 weke is hierdie bepaling gestaak.

Tabel VII.

pH Waardes.

Perseel : No	1de week	5de week	7de week	8ste week	10de week	11de week
<u>LR</u>						
B5	5.09	4.87	4.92	5.13	5.02	4.95
F4	5.39	4.89	4.76	4.73	4.57	4.54
C6	5.09	5.18	5.00	5.33	5.40	5.08
F3	5.27	5.39	5.58	5.13	5.26	5.33
A4	5.30	5.33	5.29	5.13	5.40	5.33
D6	5.64	5.33	5.29	5.61	5.40	5.40
<u>SR</u>						
B5	4.90	5.05	4.81	4.80	4.66	4.85
F4	5.26	4.98	5.04	5.04	4.78	4.69
C6	5.14	5.26	5.26	5.05	4.95	5.18
F3	5.33	5.26	5.26	5.25	5.30	5.35
A4	5.38	5.44	5.24	4.98	5.46	5.36
D6	5.45	5.44	5.32	5.39	5.28	5.28
LR'	-	5.20	5.17	5.26	5.18	5.10
SR'	-	-	6.57	6.59	6.70	6.23

LR : Lupienerye

SR : Stokkiesrye

LR': Lupienery buite proef

SR': Stokkiesry buite proef

Tabel VIII.

Weerstandswaardes.

Perseel : No	3de week	5de week	7de week	8ste week	10de week	11de week
<u>LR</u>						
B5	1820	1360	680	695	930	860
C6	910	1050	755	630	900	850
B4	1310	970	900	975	810	785
A1	1750	1530	1390	1060	1320	1300
B2	1780	1450	1370	995	1120	965
A4	1580	1080	1180	635	1080	1360
LR'	-	1920	2100	1450	1560	1640

LR : Lupienerye

LR':Lupienery buite proef

Die weerstandsbepalings van 7 persele is gedoen. Hier-  
van het B5, C6 en B4 N3-bemesting ontvang, A1, B2 en A4 N1-  
bemesting, terwyl op die perseel buite die proef net lupiene  
gestaan het.

Soos die pH-waardes het die weerstandsbepalings ook  
geen reëlmaat getoon nie, behalwe dat die hoë toedienings  
van ammoniumsulfaat die weerstand verminder het ten opsigte  
van die lae toedienings. Die toedienings van potaschloride  
en superfosfaat het byna geen invloed uitgeoefen op die weer-  
stand nie. Die perseel waar geen kunsmis toegedien is nie

het die hoogste weerstand getoon.

Na 11 weke is hierdie bepalings gestaak.

### Die Chemiese Samestelling.

#### A. Toeganklike Voedingstowwe en Reserwe Stikstof.

##### (a) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Dit is duidelik dat hierdie grond 'n baie lae P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-inhoud het. As gevolg van sy suur karakter en die ~~feit~~ dat die seskwioksides in die grond 'n redelike hoë persentasie uitmaak, kan aangeneem word dat die fosfate baie onderhewig is aan vaslegging as yster- en aluminiumfosfaat. Die toedienings van 600 lb. superfosfaat per morg het 'n baie effense styging in toeganklike fosfaatgehalte meegebring.

Wat die vaslegging van die fosfate betref, is die ver- naamste faktor die hoë seskwioksidgehalte van die grond tesame met die betreklike suurheid van die grond. By 'n pH 5 kom 98% van die oplosbare fosfaat-ione in die vorm van H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> voor. (6) Waar daar dan 'n redelike hoeveelheid seskwioksides voorkom, en ook effens oplosbaar is by die lae pH, sal hierdie H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-ione dan gereedlik vasgelê word in die vorm van Al(H<sub>2</sub>O)<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> of Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.

##### (b) K<sub>2</sub>O

Wat potas aanbetref het hierdie grond 'n redelik hoë voorraad toeganklike voedsel. Hier is ook 'n merkbare styging in toeganklike potasgehalte ten gevolge van die potastoe- die-

Tabel IX.

Toeganklike voedingstowwe en reserwe stikstof.

Perseel No. :	$K_2O$ %	:	$P_2O_5$ %	:	Stikstof %
B5	0.0090		0.0020		0.0700
F4	0.0071		0.0018		0.0945
C6	0.0127		0.0012		0.0763
E9	0.0158		0.0011		0.0924
B4	0.0104		0.0022		0.0700
D2	0.0109		0.0020		0.0770
A1	0.0129		0.0032		0.0700
E5	0.0128		0.0025		0.0805
B2	0.0109		0.0018		0.0728
F3	0.0104		0.0017		0.0777
A4	0.0099		0.0020		0.0714
D6	0.0112		0.0018		0.0693
LR	0.0106		0.0014		0.0728

LR : Lupieneperseel buite proef.

nings op persele C6 tot F3 teenoor persele B5, F4, A4 en D6 en die perseel buite die proef wat geen potasbemesting gekry het nie.

(c) Reserwe Stikstof.

Hierdie grond is redelik goed voorsien van totale stikstof, maar daar is baie min onderlinge verskil tussen die persele, alhoewel persele F4 en E9 effens hoër lê as die gemiddelde. Toestande vir die afbreking van organiese materiaal is hier nie so gunstig as in die sandgrond nie, en dit is moontlik dat stikstofbevattende materiaal kan aansammel. Die stikstofvoorraad is egter nog ver van ideaal, maar 'n jaarlikse voorraad ondergeploegde lupienemateriaal kan blykbaar goed voorsien in die behoeftes van die wingerd. In hierdie verband is dit raadsaam om nie te veel toeganklike stikstof aan die wingerd vry te stel nie, vanweë die droë somermaande, wanneer die wingerd sonder bykomende water moet klaarkom.

B. Uitruilbare Basisse.

(a) Potas.

Die uitruilbare potas in die grond, soos ook die sitroensuuroplosbare, lê redelik hoog. Hier is die skommelings tussen die persele nie baie groot nie en kom ooreen met die van die toeganklike potas. Vir plantvoeding kan geredelik aangeneem word dat die grond goed voorsien is van potas,



Tabel X (a).

Die uitruilbare basisse en uitruilvermoë.

Perseel No.	K % M.E.	Na % M.E.	Mg % M.E.	Ca % M.E.	Totaal % M.E.	Uitruilvermoë % M.E.
B5	0.248	0.023	0.363	1.214	1.848	4.73
F4	0.185	0.050	0.353	1.353	1.941	5.16
C6	0.353	0.068	0.376	1.494	2.291	5.08
E9	0.487	0.056	0.536	1.314	2.393	5.31
B4	0.237	0.050	0.224	1.111	1.622	5.24
D2	0.248	0.056	0.286	1.218	1.808	5.36
A1	0.315	0.060	0.298	1.122	1.795	4.65
E5	0.294	0.048	0.493	1.563	2.398	5.26
B2	0.338	0.032	0.369	1.104	1.843	5.16
F3	0.462	0.043	0.519	1.309	2.333	4.97
A4	0.262	0.023	0.439	1.284	2.008	4.74
D6	0.325	0.044	0.427	1.414	2.210	4.93
LR	0.279	0.025	0.362	1.429	2.095	4.72
Gemiddeld	.310	0.044	0.388	1.302	2.044	5.02

LR : Lupieneperseel buite proef.

Tabel X (b).

Uitruilbare basisse as % van die totaal.

Perseel No :	K	:	Na	:	Mg	:	Ca
B5	13.40		1.24		19.64		65.6
F4	9.53		2.57		18.19		69.7
C6	15.41		2.97		16.14		65.2
E9	20.35		2.34		22.39		54.9
B4	14.61		3.08		13.18		68.5
D2	13.72		3.10		15.82		67.4
A1	17.55		3.34		16.60		62.5
E5	12.26		2.00		20.52		65.2
B2	18.34		1.74		20.02		59.9
F3	19.80		1.84		22.25		56.1
A4	13.05		1.15		21.86		63.9
D6	14.71		1.99		19.32		64.0
LR	13.32		1.19		17.28		68.2
Gemiddeld	15.18		2.18		18.99		63.7

LR : Lupieneperseel buite proef.

veral daar in aanmerking geneem word dat plante van drie bronne van potas gevoed word, naamlik van die potas in die grondoplossing, die uitruilbare potas en die potas wat van maklik verweerbare minerale afkomstig is. (6)

(b) Natrium.

Die uitruilbare natrium is besonder laag in dié grond en verskil maar baie min van perseel tot perseel. Perseel B5 bevat die minste uitruilbare natrium en perseel C6 die meeste.

(c) Kalsium.

Die uitruilbare kalsium beslaan die grootste persentasie van die uitruilbare basisse en die grond het waarskynlik nie 'n gebrek aan hierdie basis nie, alhoewel laer as die normale. Die gunstige verhouding waarin die kalsium tot natrium lê, het 'n goeie invloed op die grondstruktuur.

(d) Magnesium.

Alhoewel die magnesiumgehalte baie laag is, maak dit 'n redelike hoë persentasie van die totale basisse uit.

Die totale uitruilbare metaalkatione verteenwoordig maar 'n klein persentasie van die uitruilbare vermoë van die grond. Die uitruilbare H-ione is dus taamlik hoog, soos verwag sou word van 'n grond met so 'n lae pH en 'n taamlik hoë kleigehalte.

In vergelyking met die gronde van Rothamstead soos ondersoek deur Page en Williams (%) is die grond dus baie swak voorsien van uitruilbare basisse :-

Tabel XI.

Verhouding tussen kleigehalte en uitruilbare basisse.

Page en Williams, Rothamstead.:			:	:	:	:
Ondergrond	% klei	% M.E.	Perseel	% Klei	% M.E.	
	:baie fyn	: totale	No		: totale	
	: slik	: uitruil-			: uitruil-	
	:	: bare			: bare	
	:	: basisse			: basisse	
	:	:	:	:	:	:
2	: 21.48	: 17.18	B5	: 27.28	: 1.85	
3	: 26.86	: 19.19	E9	: 27.60	: 2.39	
5	: 27.84	: 20.27	B4	: 26.13	: 1.62	
7	: 30.84	: 22.72	A1	: 24.48	: 1.79	
10	: 27.24	: 18.82	E5	: 24.33	: 2.39	
	:	:		:	:	

As gevolg van die betreklike absorptief onversadiging van die grond bestaan daar gevaar, nie alleen van die absorpsiekompleks nie, maar ook van 'n verlaging van die buffervermoë van die grond.

#### Gevolgtrekking.

As die verskillende syfers vir meganiese en chemiese samestelling van die grond nagegaan word, is dit duidelik dat die grond goed verteenwoordigend van die leemgronde van die Suid-westelike Kaapprovinsie is, veral van die Stellenbosch-,

Paarl- en Swartland-streek. Hierdie gronde is almal afkomstig van Malmesbury-skalties of 'n mengsel van Malmesbury-skalie en graniet, en is oor die algemeen goed voorsien van potas, swak voorsien van fosfaat en aan die suur kant.

Hierdie grond is goed vir wingerdverbouing, mits die fosfaatgehalte verhoog word en die pH verhoog word met behulp van kalk. Die totale stikstof in die gronde is ook redelik laag en kan verhoog word deur gereeld 'n groengewas soos lupiene in te ploeg. Wat mikro-elemente betref, is dit nie bekend dat daar enige gebrek aan enige van hierdie elemente in die grond voorkom nie.

Oor die algemeen is hierdie gronde van 'n goeie diepte, is goed in die diepte gedreineer behalwe in die laagtes, het 'n goeie struktuur en is effens pakkerig as die grond by 'n te hoë voggehalte bewerk word.

#### Vergelyking van die twee Gronde.

Die twee gronde staan lynreg teenoor mekaar wat betref fisiese sowel as chemiese samestelling. Hier het ons dus twee baie goeie media om verskil in nitraatgehalte, asook nitrifikasievermoë nate gaan.

Die sandgrond bevat gemiddeld maar 2.6% klei en 0.9% slik terwyl die leemgrond 25.4% klei en 10.5% slik bevat. Hierteenoor het die sandgrond 'n uitruilvermoë van omtrent 2 M.E., terwyl die leemgrond 'n uitruilvermoë van omtrent 5 M.E. besit. Die kleigehalte het dus 'n baie merkbare invloed

op die uitruilvermoë van die grond.

Wát voedingstowwe betref, is die leemgrond daar ook veel beter aan toe as die sandgrond, behalwe vir die fosfaat.

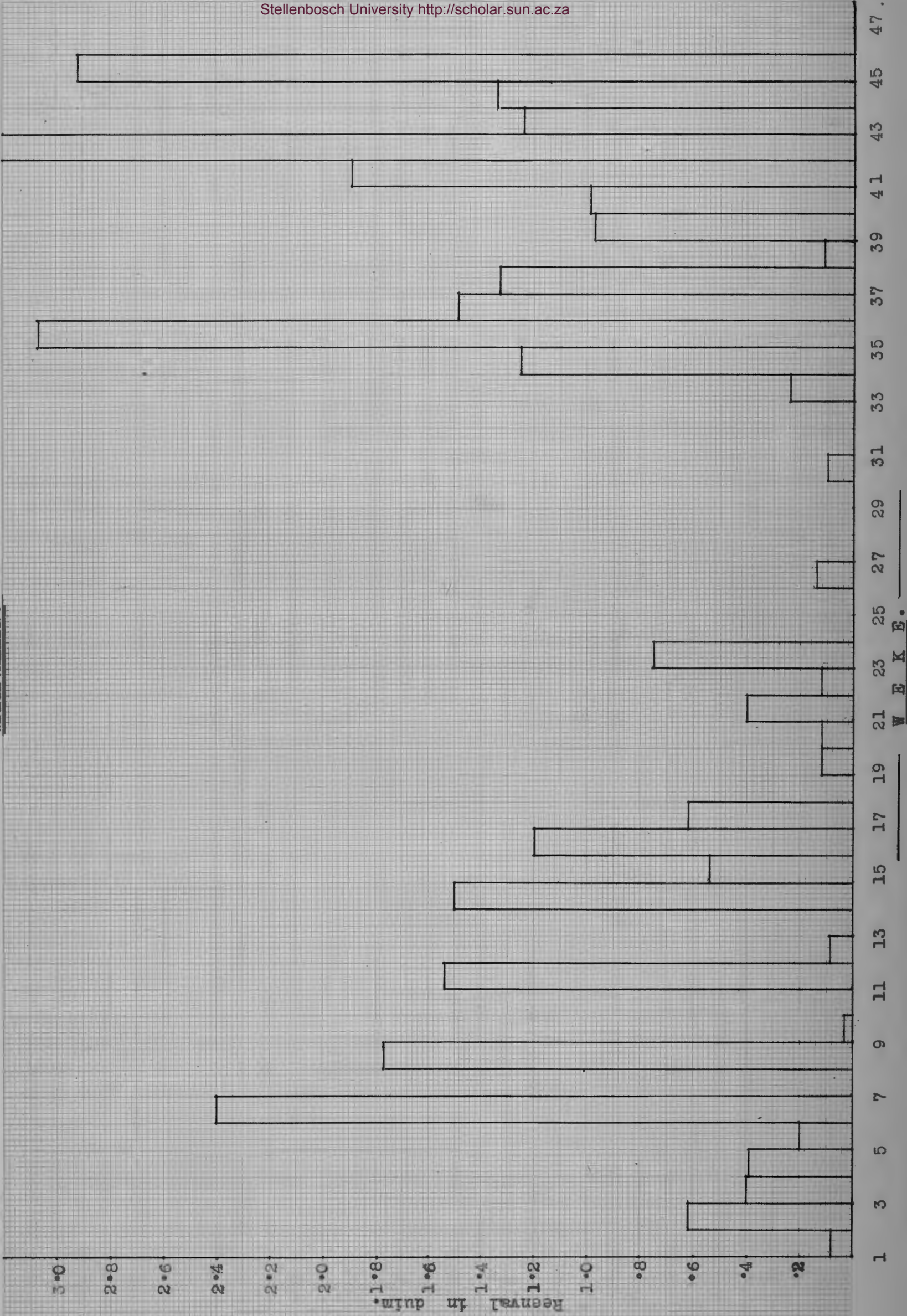
As 'n medium vir mikrobelewe is die sandgrond beter as die leemgrond in dié opsig dat dit beter deurlug is. Wat nitrifiserende bakterië betref is die leemgrond weer 'n beter medium. Volgens Lees en Quastel (8,(9) verloop die nitrifikasie alleen aan die oppervlakte van kolloidale gronddeeltjies. Die leemgrond het dus baie meer setels waar die nitrifiserende bakterië hulle taak kan verrig. Daarteenoor egter is die sandgrond beter toegerus wat pH en deurlugting betref. (10)

---



REENVALKURWE.

WELGEVALLEN.



## H O O F S T U K    I V .

### Die Nitraat- en Ammoniakgehalte van die Sandgrond.

Gedurende die groeiseisoen van 1950/51 is 'n reeks bepallings van die nitraat- en ammoniakgehalte van die grond gemaak. Die eerste monsters is op 22 Augustus 1950 getrek en daarna, op dieselfde dag, is 'n kopbemesting van 600 en 200 lb. ammoniumsulfaat onderskeidelik op die persele wat vir die studie bestem was, toegedien. Die ander persele het ook hul ooreenkomstige toedienings ontvang op dié datum. Die grond is vir die eerste keer op 14 Augustus geploeg.

Vanaf 22 Augustus is die monsters weekliks getrek tot 19 Desember, met uitsondering van 7 November en 5 Desember. Daarna is op die volgende datums gemonster :- 9 Januarie, 23 Januarie, 6 Maart, 24 April en 22 Mei. Die weke 1 tot 40 soos op die grafieke aangedui, verteenwoordig die tydperk vanaf 22 Augustus 1950 tot 22 Mei 1951.

Dit was 'n besondere jaar in dié sin dat die temperature selde baie hoog gestyg het en aanhoudende reëns tot in Januarie geval het (sien reënvalkurwe). Hierdie goeie reënseisoen was baie gunstig vir 'n redelike voorraad vog in die grond vir 'n lang tydperk. Die wingerd is hierdeur besonder bevoordeel.

Daarbenewens het die goeie vogvoorraad ook 'n gunstige

uitwerking gehad op die mikrobelewe. Op grond hiervan kan beweer word dat nitrifikasie en ammonifikasie snel kon verloop in die grond.

### Ammoniumstikstof.

Van die eerste reeks monsters is ongelukkig nie ammoniakbepalings gemaak nie. Uit Tabel XII blyk dat die ammoniakgehalte onmiddellik na die toediening van ammoniumsulfaat 'n maksimum bereik het. Vir die toediening van N<sub>3</sub>-bemesting (d.w.s. 600 lb. ammoniumsulfaat per morg) het dit 'n gemiddelde syfer van omtrent 21 dele per miljoen bedra. Dit verteenwoordig 136 lb. stikstof per morg in die eerste 9 duim grond (6,000,000 lb.) Die toediening van 600 lb. ammoniumsulfaat per morg verteenwoordig egter maar 127 lb. stikstof. Hieruit volg dat die ingeploegde winteropslag moontlik reeds op hierdie stadium begin ammonifiseer het, wat egter volgens Waksman onwaarskynlik is. Hy beweer dat ammoniak eers na 3 tot 4 weke vrykom indien die materiaal meer as 1.7% stikstof bevat. (16)

Die ammoniakgehalte het baie spoedig begin daal en na 8 weke was dit so laag dat dit nie meer op die metode wat gevolg is, bepaal kon word nie. Daarna het dit nie weer so 'n peil bereik dat dit bepaal kon word nie. Die perseel wat in 1950 lupiene gedra het, het eers 5 weke na inploeg van die lupiene 'n aansienlike verhoging in ammoniakgehalte ge-



Tabel XII.  
Ammoniumstikstof.

Perseel: No.	2de week	3de week	4de week	5de week	6de week	7de week	8ste week
B2	15	19.5	17.6	13.2	12.0	2.0	4.0
F2	20	28.0	17.2	9.2	12.0	2.0	5.0
A3	28	18.6	10.0	7.0	18.0	3.0	4.0
E7	22	15.4	15.4	13.4	15.1	2.0	4.0
D1	24	26.0	8.0	6.0	10.2	2.0	5.0
C6	21	16.6	8.0	5.0	11.9	2.0	4.0
B4	10	8.0	4.0	4.0	7.3	2.0	3.0
E3	19	10.5	4.0	5.0	8.0	2.0	2.0
C1	16	7.0	4.0	4.0	7.4	2.0	3.0
F5	21	10.0	4.0	5.0	7.1	2.0	3.0
A7	8	8.0	4.0	5.0	3.0	2.0	3.0
D7	8	12.0	2.0	4.0	6.8	2.0	2.0
1	6	6.0	2.0	4.0	5.0	2.0	2.0
2	4	5.0	3.0	3.0	4.0	2.0	2.0
3	5	7.0	12.0	12.6	3.0	4.0	6.0

1 : Lupiene 1949

2 : Geen lupiene.

3 : Lupiene 1950.

Syfers laer as 4 dele per miljoen is onbetroubaar.

toon. Daarna het dit ook spoedig gedaal.

Van voorgaande kan afgelei word dat die ammoniakstikstof óf baie vinnig genitrifiseer is, óf op 'n ander manier verdwyn het. Soos later sal blyk, was die nitraatgehalte nooit op 'n hoë peil as dié van die ammoniak nie. Die verdwyning van ammoniakstikstof is hier moeilik te verklaar, omdat daar soveel faktore 'n invloed uitgeoefen het. In die verband moet uitwassing van nitraatstikstof, opname van nitraat- sowel as ammoniakstikstof deur plante en mikrobies en verliese van stikstof in die atmosfeer in gedagte gehou word.

#### Nitraatstikstof.

Die eerste reeks monsters toon 'n baie lae nitraatgehalte, naamlik gemiddeld omtrent 1 deel per miljoen. Die beskikbare stikstof op die N1 en N3-behandelde persele is vanaf die 2de week geleidelik vinniger genitrifiseer sodat die maksimum nitraatgehalte in die sesde week bereik is. Vanaf die 2de week was daar 'n verskil in die nitraatgehalte van die N3-persele teenoor die N1-persele. Dit is dus duidelik dat die groter hoeveelheid ammoniakstikstof die nitrifikasieproses laat versnel het en dus 'n groter hoeveelheid nitraatstikstof as gevolg gehad het.

Die nitraatgehalte van die perseel wat in 1949 lupiene gedra het, het aan die begin verrassend vinnig toegeneem, terwyl die perseel wat in 1950 lupiene gedra het baie stadi-

Tabel XIII.

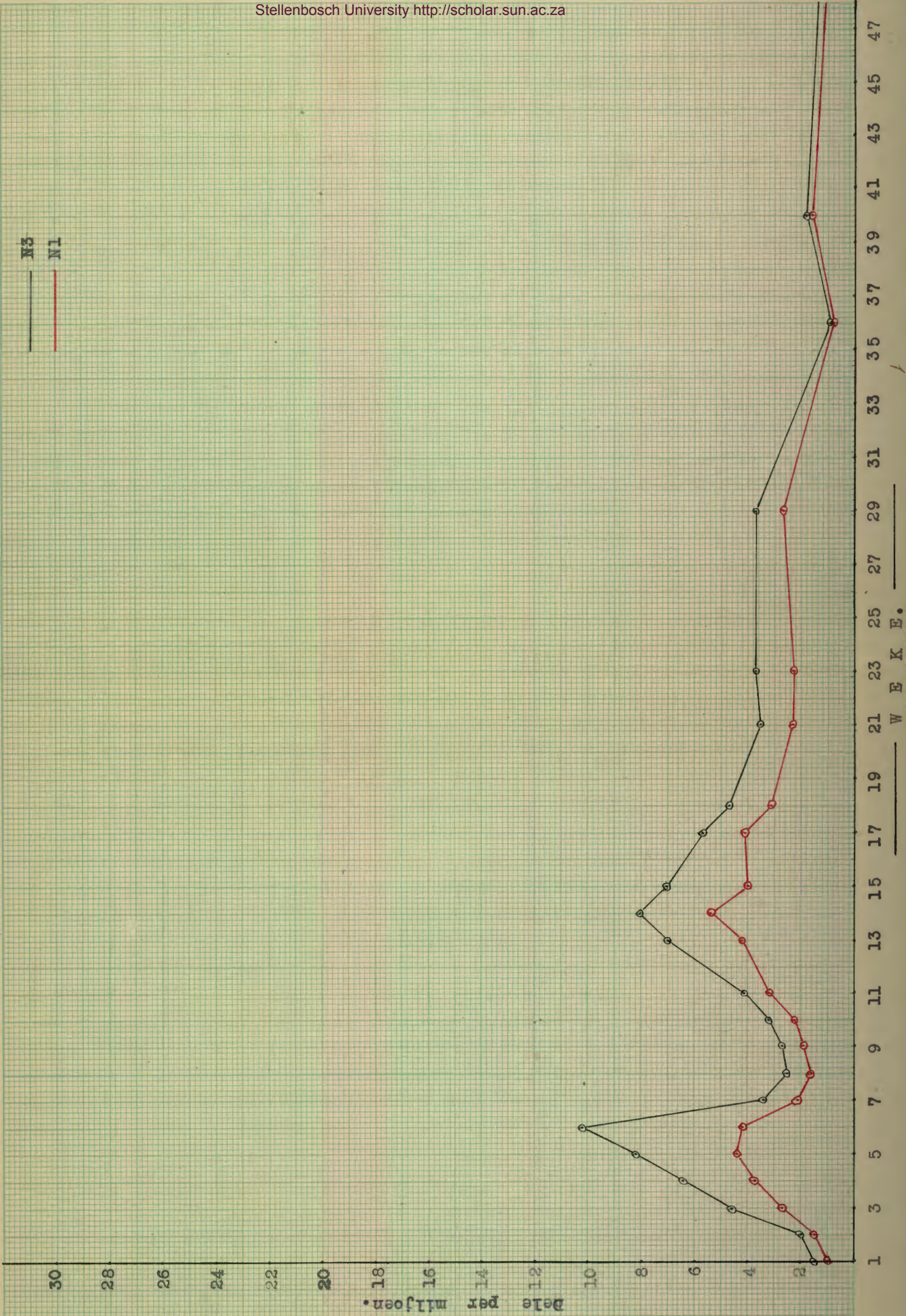
Nitraatstikstof aangegee as Rekenkundige Gemiddelde  
van 6 Persele en die Standaard Afwyking.

N3.			:	N1.		
Weke :	R.G.	: St. Afw.	:	Weke :	R.G.	: St. Afw.
1	1.5	.60	:	1	1.0	.17
2	2.0	.55	:	2	1.5	.22
3	4.6	2.38	:	3	2.7	.50
4	6.4	1.62	:	4	3.7	.88
5	8.2	1.26	:	5	4.4	1.00
6	10.2	1.95	:	6	4.2	1.12
7	3.4	.95	:	7	2.0	.47
8	2.5	.57	:	8	1.6	.17
9	2.7	.70	:	9	1.9	.17
10	3.2	.55	:	10	2.2	.58
11	4.1	1.14	:	11	3.2	.45
13	7.0	1.57	:	13	4.2	.22
14	8.0	1.28	:	14	5.4	.97
15	7.0	1.31	:	15	4.0	.72
17	5.7	.81	:	17	4.1	.24
18	4.7	.62	:	18	3.1	.66
21	3.5	.78	:	21	2.3	.20
23	3.7	.59	:	23	2.3	.17
29	3.7	.77	:	29	2.7	.62
36	.9	.37	:	36	.8	.28
40	1.8	.64	:	40	1.6	.35

Die Rekenkundige Gemiddelde soos hier aangegee, is die gemiddelde nitraatstikstof-gehalte van 6 persele wat elk dieselfde hoeveelheid ammoniumsulfaat ontvang het. Die punte op die kurwes verteenwoordig hierdie syfers. Die redelik hoë Standaard Afwyking toon in hoe 'n mate die nitraatgehalte van perseel tot perseel gevarieer het.



NITRAATSTIKSTOF.  
VILLIERA-BEMESTINGS-PROEF.

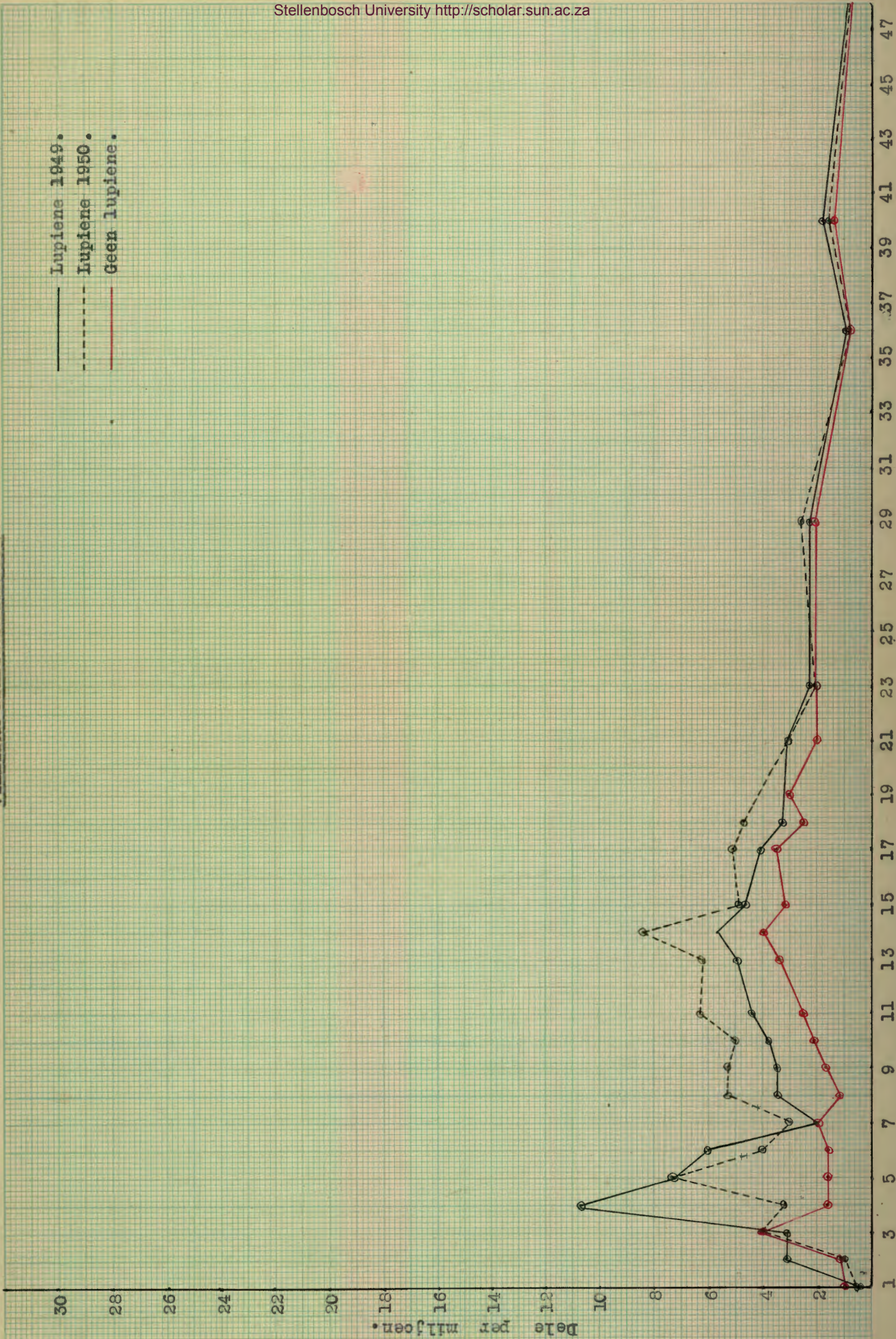




NITRAATSTIKSTOF.

VILLIERA-BEVESTIGINGSPROEF.

- Lupiene 1949.
- - - - - Lupiene 1950.
- Geen lupiene.





ger in nitraatgehalte toeneem het.

Gedurende die 7de week het daar 'n geweldige daling in nitraatgehalte plaasgevind. Alhoewel die wingerd reeds by die tyd 'n aansienlike hoeveelheid nitraatstikstof moes opneem het, kan hierdie daling hoofsaaklik toegeskryf word aan uitwassing van nitrate uit die bogrond. Gedurende dié week is 'n totale neerslag van 2.4 duim aangeteken. Hierdie lae peil van nitraatstikstof is vir sowat 4 weke gehandhaaf, as gevolg van 'n verdere 1.77 duim neerslag in die 9de week. Daarop het 'n geleidelike styging gevolg ten spyte van 'n neerslag van 1.54 duim gedurende die 12de week. In die 14de week het die nitraatgehalte weereens 'n maksimum bereik. Onmiddellik hierna het 'n daling plaasgevind wat weer toegeskryf kan word aan uitwassing, as gevolg van aanhoudende neerslae van 1.5, .54, 1.2 en .62 duim gedurende die volgende weke.

Vanaf die 25ste week het 'n betreklike droë tydperk gevolg, gedurende welke tyd die nitraatgehalte op 'n min of meer konstante peil gebly het. Ook gedurende die daaropvolgende tydperk waarin daar weekliks vanaf 1 tot 4.8 duim reën geval het, het die nitraatgehalte min verandering getoon. Die minimum gehalte van 1 deel per miljoen kan ook weer toegeskryf word aan die neerslag van 3.07 duim gedurende die 36ste week.

Uit hierdie bespreking is dit duidelik dat die uitwassing van nitrate meerendeels die vorming daarvan oortref het.

Daar het dus geweldige verliese aan nitrate plaasgevind. Die opname van nitraatstikstof deur die wingerd is selfs oorskry deur die bykomstige verlies deur uitwassing.

Dit is ook belangrik om daarop te let dat die nitraatgehalte van die lupieneperssele deurgaans hoër was as die skoon perseel. Dié persele is ook nie in so 'n hoë mate deur uitwassing getref nie. Alhoewel dié persele geen bykomstige stikstofbemesting gehad het nie, vergelyk hulle nitraatgehalte tog goed met dié wat 'n hoë ammoniumsulfaat toediening gekry het.

Op 23 April en 22 Mei is die volgende ondergrond-monsters ook getrek en ontleed :-

Tabel XIV.

Nitraatstikstof. (d.p.m.)

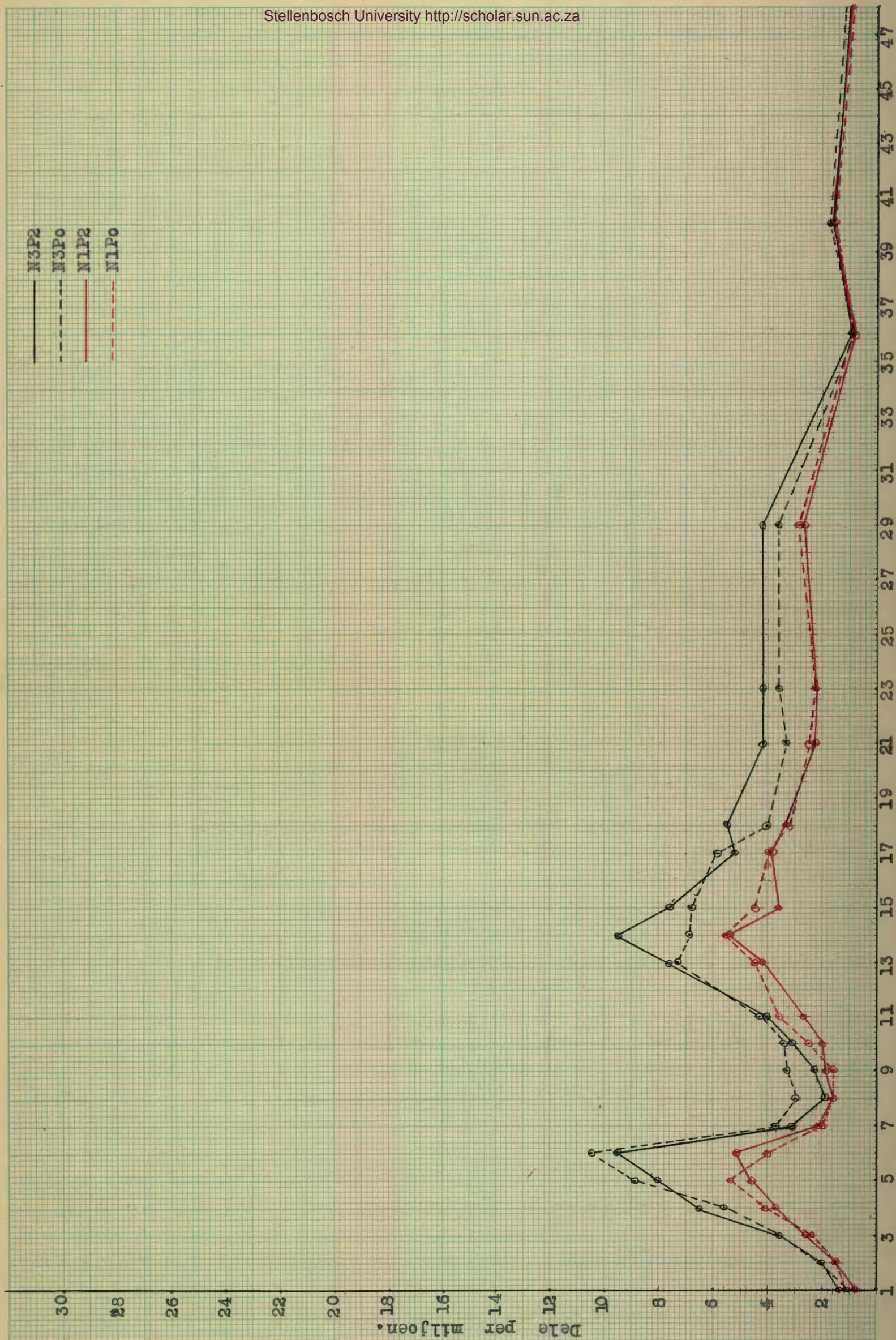
Perseel No. :	Diepte :	23 April :	22 Mei
C6	9 - 18 dm	.91	1.6
C6	18 - 27 dm	.85	1.2
D1	9 - 18 dm	.81	1.1
D1	18 - 27 dm	.85	1.1
Lupiene 1950	9 - 18 dm	.71	1.1
Lupiene 1950	18 - 27 dm	.71	.6

Dit blyk dus dat die nitraatgehalte selfs tot 'n diepte van 27 duim redelik konstant gebly het. Tot hierdie diepte is die nitrate geensins verlore nie, want die wingerdwortels



NITRAATSTIKSTOF.

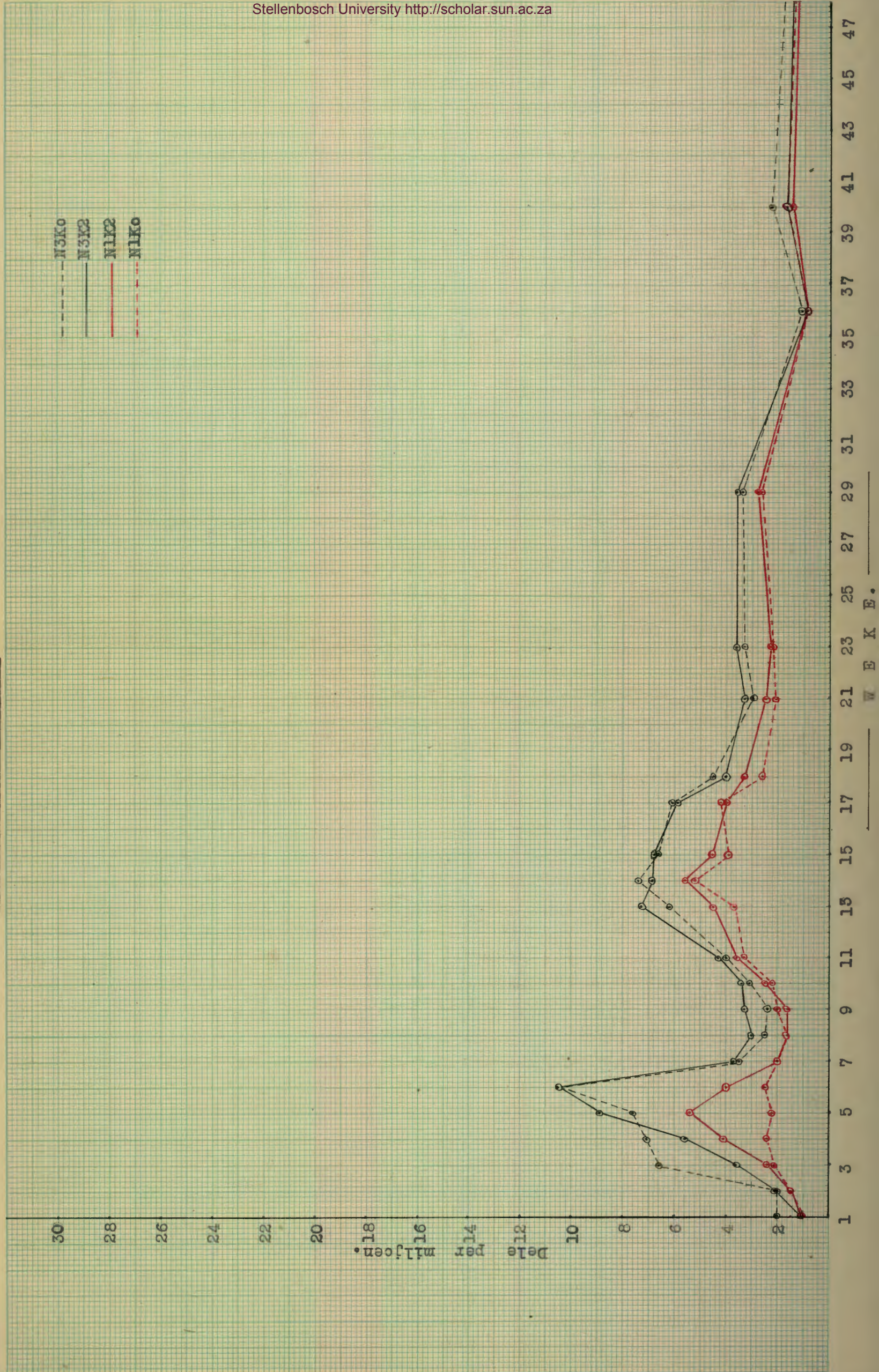
VILLIERA-BESTIJSINGSPROEF.



W E K E.



NITRAATSTIKSTOF.  
VILLIERA-BEMESTINGS-PROEF.





dring nog selfs dieper in.

Uit die werk van Hall (13) blyk dat daar in 'n Transvaalse grond wat hy ondersoek het, baie min nitrifikasie in die ondergrond dieper as 2 voet plaasvind, alhoewel hy aansienlike hoeveelhede nitrate tot 'n diepte van 5 voet gevind het. Hy kom tot die gevolgtrekking dat hierdie nitrate byna alles deur reënwater van die bogrond ingewas is. Vermoedelik is dit hier dieselfde geval, veral weens die groot vermindering van nitrate in die boonste 9 duim grond.

Uit die kurwes waarin die invloed van Po teen P2-bemesting en Ko- teen K2-bemesting op die nitraatgehalte vergelyk word, blyk dat daar in beide gevalle geen noemenswaardige verskille is nie. Wat die fosfaatbemesting betref, kan aangeneem word dat die fosfaat-toediening nie 'n beduidende verskil gemaak het nie in die fosfaatinhoud, en dus kon dit ook nie 'n invloed hê op die nitrifikasie nie. Oók is hier blykbaar 'n voldoende hoeveelheid fosfaat teenwoordig vir goeie nitrifikasie, sodat 'n toediening van fosfaat geen verskil sal maak nie. Daar nitrifiserende bakterië 'n goeie voorraad fosfaat benodig, kan aangeneem word dat dit nie 'n beperkende faktor vir nitrifikasie in die grond is nie. (6)

Wat die potas betref, blyk dat ook hierdie voedingstof nie 'n invloed op die produksie van nitrate in die spesifieke grond het nie. Blykbaar oortref ander beperkende faktore die invloed van die potas in so 'n mate dat hier geen verskille verwag kan word nie.

Die faktore wat die hoeveelheid nitrate op 'n gegewe tydstop in die grond beïnvloed, kan as volg saamgevat word, naamlik vorming en verliese.

Wat die vorming van nitrate betref, is dit lank reeds bekend dat nitrate deur bakteriële gevorm word. Eers word ammoniak deur *Nitrosomonas* en *Nitrosococcus* na nitriete geoksideer.(9) Die proses word deur die volgende faktore beïnvloed:(-6) :-

- (i) Die voorraad  $\text{NH}_3$  bepaal grotendeels die hoeveelheid nitrate wat uiteindelik gevorm word.
- (ii) Die bakteriële verkies 'n grondreaksie wat swaksuur tot effens alkalies is.
- (iii) Goeie gronddeurlugting bevorder die bakteriële derdat hulle genoeg suurstof en koolsuurgas vir hul lewensaktiwiteit verkry.
- (iv) 'n Redelike hoë voggehalte is nodig vir optimale nitrifikasie.
- (v) In die laboratorium is 'n temperatuur van  $30^\circ\text{C}$  optimaal, maar in die grond skyn die temperatuur nie so 'n groot rol te speel nie, want in die Westelike Provinsie word hierdie faktor skynbaar oorskadu deur die vogfaktor.
- (vi) Organiese materiaal in gronde skyn nie so toksies te wees vir die bakteriële soos in reinkultuur nie.~~(40)~~
- (vii) 'n Goeie voorraad fosfaat en kalk, en 'n goeie balans tussen die spoorelemente word benodig vir optimale nitrifi-



kasie. (..)

Wat eersgenoemde 6 faktore betref, is hierdie grond dus ideaal vir nitrifikasie. Die  $\text{NH}_3$  word in 'n vrye vorm beskikbaar gestel, die pH is omtrent neutraal, die grond is goed deurlug en gedurende die seisoen het die voggehalte nooit baie laag gedaal nie. Wat die 7de faktor betref, is die grond redelik goed voorsien van kalk en fosfaat, maar die spoorelement-status van die grond is onbekend en gevolglik is die invloed van hierdie elemente nog 'n onbekende faktor.

Behalwe die toediening van ammoniumsulfaat is daar nie ander groot bronne van stikstof vir die grond nie. Vrylewendes bakteriële belangrikheid in stikstofbinding word heel dikwels betwyfel, maar Bortels (6) glo dat dit meestal te wyte is aan 'n molibdeen-tekort in die grond.

Waar egter lupiene gestaan het, kan 'n baie groot verandering ten gunste van stikstof verwag word. Lupiene soos alle peulplante het die vermoë om simbioties met stikstofbindende bakteriële saam te leef en die bakteriële is instaat om groot hoeveelhede atmosferiese stikstof om te sit na gebonde stikstof. Die bakteriële wat hier van belang is, is die *Rhizobium lupini* wat die wortels van lupiene binnedring en die kenmerkende knoppies veroorsaak.

Op hierdie grond groei die lupiene baie welig - tot 'n hoogte van omtrent 27 duim - en vorm groot en baie knoppe op die wortels. Hiervan kan afgelei word dat groot hoeveelhede

stikstof gebind word. (6) Dit is ook 'n bewys dat die grond 'n gebrek aan oplosbare stikstof toon (~~6~~) en verder dat die toestande vir die bakterië-lewe bevorderlik is.

Wat die verliese van nitrate betref, is uitwassing hier van die grootste belang, soos duidelik blyk uit die voorafgaande kurwes. Verder word natuurlik 'n aansienlike hoeveelheid nitraatstikstof deur die plante en mikrobes verwyder, maar dié is nie 'n totale verlies nie.

'n Ander moontlike verlies van stikstof kan te wyte aan denitrifikasie wees, waardeur mikrobes nitrate tot oksides van stikstof of tot elementêre stikstof kan reduceer. Hierdie reduksie vind egter hoofsaaklik plaas in gronde waar anaerobiese toestande heers. In hierdie grond is dit egter baie onwaarskynlik, omdat dit so goed deurlug is.

---

## H O O F S T U K   V.

### Die Nitraat- en Ammoniakgehalte van die Leemgrond.

Die eerste monsters van hierdie proef op 7 September vir ontledingsdoeleindes getrek. Dit was reeds 2 weke nadat die eerste monsters van Proef I getrek is, maar vir vergelykende doeleindes is die weke volgens Proef I gekies. Die kurwes begin dus op die derde week.

Aparte kurwes is opgestel om die nitraatgehalte van die lupienerye en die stokkiesrye aan te toon. Vir elke kunsmis - behandeling is daar dus 2 kurwes, naamlik een vir die lupienerye en een vir die stokkiesrye.

Vanaf 7 September is die monsters weekliks getrek tot 16 November, met uitsondering van 19 Oktober. Daarna is op die volgende datums gemonster :- 30 November, 14 Desember, 28 Desember, 25 Januarie, 7 Maart, 24 April. Die weke 1 tot 36 verteenwoordig die tydperk vanaf 22 Augustus tot 24 April.

#### Ammoniumstikstof van die Lupienerye.

Die ammoniumstikstof het hier 'n redelik hoë peil bereik, met dié van die N3-behandeling omtrent dubbel so hoog as dié van die N1-behandeling. Vanaf die 4de week het die ammoniakgehalte gedaal totdat dit in die 11de week so laag was dat dit nie meer bepaal kon word nie. Daarna het dit nie

Tabel XV.Ammoniumstikstof.

Perseel: No.	3de week	4de week	5de week	6de week	7de week	8ste week	9de week
B5	34	21.4	9.6	17	19.0	10	4
F4	34	19.3	13.0	20	12.0	9	4
C6	37	20.0	14.0	14	8.2	7	3
E9	39	17.0	12.0	12	11.3	7	1
B4	28	27.0	16.2	18	12.0	1	2
D2	21	10.0	21.5	9	6.0	4	4
A1	13	10.0	11.1	14	3.5	4	2
E5	20	11.3	9.2	12	7.0	5	1
B2	19	13.2	9.4	12	6.0	4	2
F3	20	10.0	5.6	8	3.8	4	3
A4	8	8.0	6.0	3	3.5	7	2
D6	9	10.5	4.5	3	3.5	4	2
LR	-	5.0	9.3	4	2.0	2	2

LR : Lupienperseel buite proef.

Daar die ammoniakgehalte na 9 weke so laag gedaal het is die bepaling gestaak. Die syfers laer as 4 dele per miljoen is onbetroubaar.

weer so hoog gestyg dat enige bepalinge gemaak kon word nie. Uit die tabel blyk dat die ammoniakgehalte so gevarieer het dat dit nie veel lig werp op die nitrifikasie in hierdie grond nie. Die perseel wat nie bemesting gekry het nie, het 'n heelwat laer ammoniakgehalte getoon as dié wat wel bemesting gekry het.

#### Nitraatstikstof van die Lupienerye.

Die eerste reeks monsters toon alreeds 'n redelike nitraatgehalte. Daar het baie gou 'n vinnige styging plaasgevind tot die 8ste week, waarna 'n daling gedurende die volgende 2 weke in die geval van N3-bemesting, en 3 weke in die geval van die N1-bemesting plaasgevind het. Dit volg weer op 'n neerslag van 2.4 duim, wat toon dat uitwassing ook hier 'n invloed gehad het. Dié invloed was egter vanweë die grond se hoër kleigehalte nie so groot nie. Alhoewel die grond redelik goed gedreineer is, word die nitrate hier tog beter vasgehou as in die sandgrond.

Waar die N1-bemeste persele reeds in die 8ste week hul maksimum nitraatgehalte bereik het, het die N3-bemeste persele hul maksimum -gehalte in die 12de week bereik. Daarna het 'n periode van geleidelike daling plaasgevind tot die 23ste week, 'n styging tot die 29ste week en 'n uiteindelijke daling tot omtrent 2 - 3 dele per miljoen in die 36ste week. Die N3- en N1-bemeste persele het 'n redelik eenderse verloop in nitraatgehalte vertoon, behalwe dat die N3-persele altyd

Tabel XVII.

Nitraatstikstof aangegee as Rekenkundige Gemiddelde  
van 6 persele en die Standaard Afwyking.

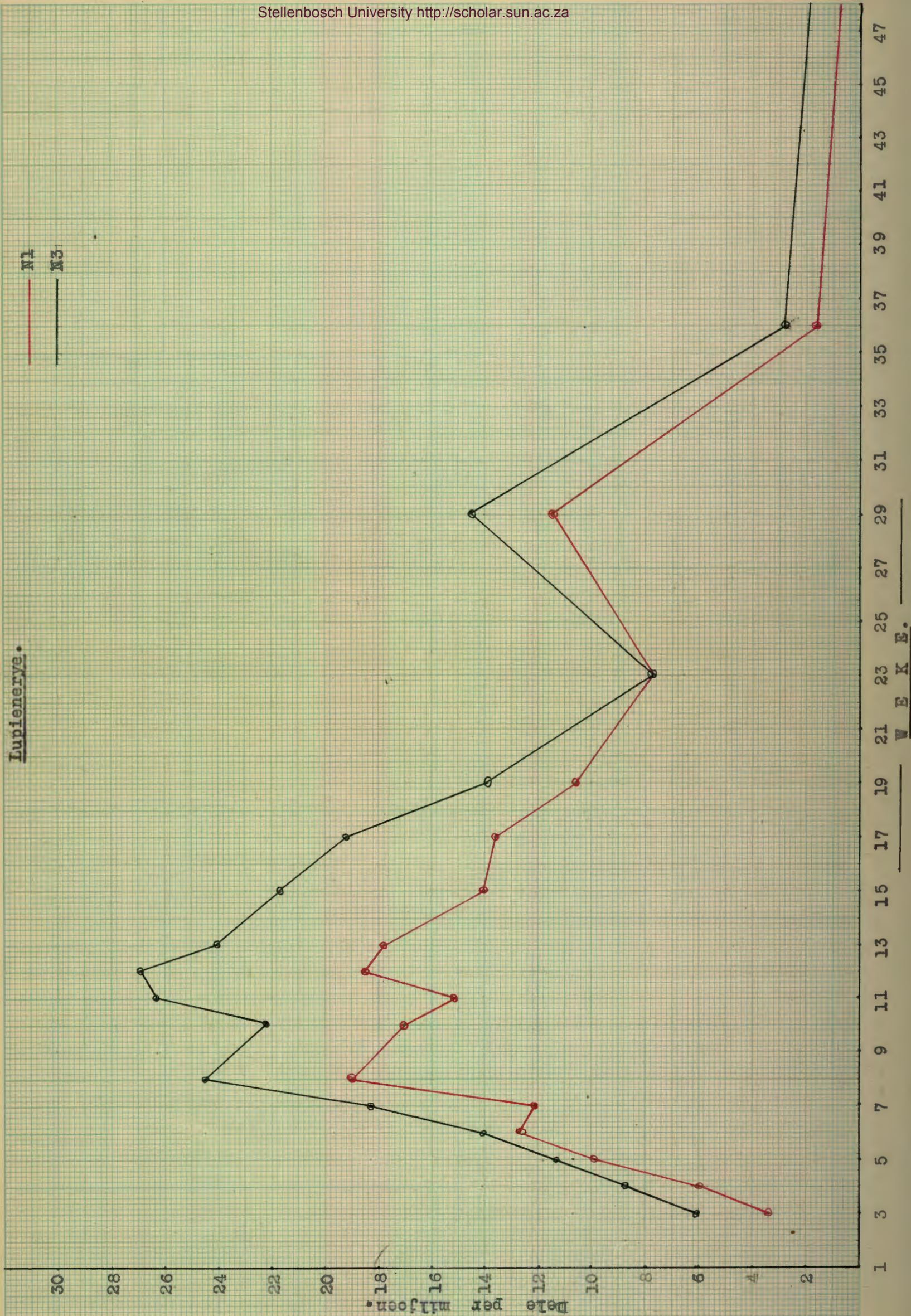
N3.			:	N1.		
Weke ;	RG.	: St. Afw.	:	Weke :	R.G.	: St. Afw.
3	6.1	3.00		3	3.4	0.42
4	8.7	2.40		4	6.0	1.17
5	10.7	3.82		5	9.6	1.21
6	14.1	1.92		6	12.7	2.34
7	18.3	3.23		7	12.1	1.42
8	24.5	4.19		8	19.0	4.08
10	22.2	4.93		10	17.0	2.82
11	26.3	1.67		11	15.1	1.77
12	26.9	1.82		12	18.5	2.86
13	24.0	1.15		13	17.8	2.50
15	21.7	3.28		15	14.0	2.03
17	19.2	5.20		17	13.6	2.88
19	13.9	2.35		19	10.6	2.19
23	7.7	1.78		23	7.7	2.49
29	14.5	2.66		29	11.5	1.71
36	2.8	.72		36	1.6	.20



NITRAATSTIKSTOF.  
MIDDELVLIEI-BEMESTINGSPROEF.

Lupienerye.

N1  
N3





NITRAATSTIKSTOF.  
MIDDELVL I - BEMESTINGSPROEF.

Lupienerv.

--- N3K0P1  
— N3K2P1  
- - - N1K0P1  
— N1K2P1

Dele per miljoen.

30

28

26

24

22

20

18

16

14

12

10

8

6

4

2

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

25

27

29

31

33

35

37

39

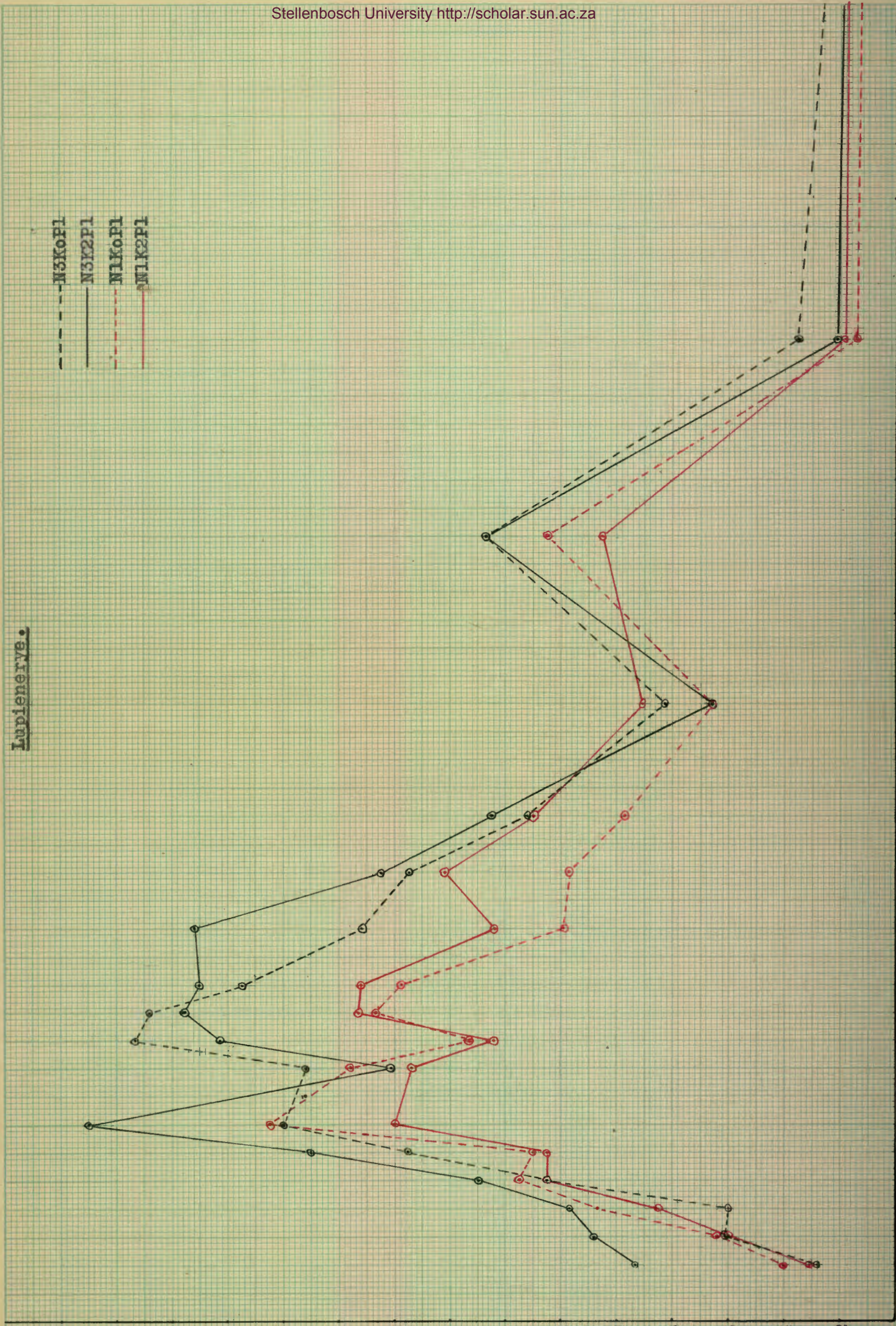
41

43

45

47

W E K E.

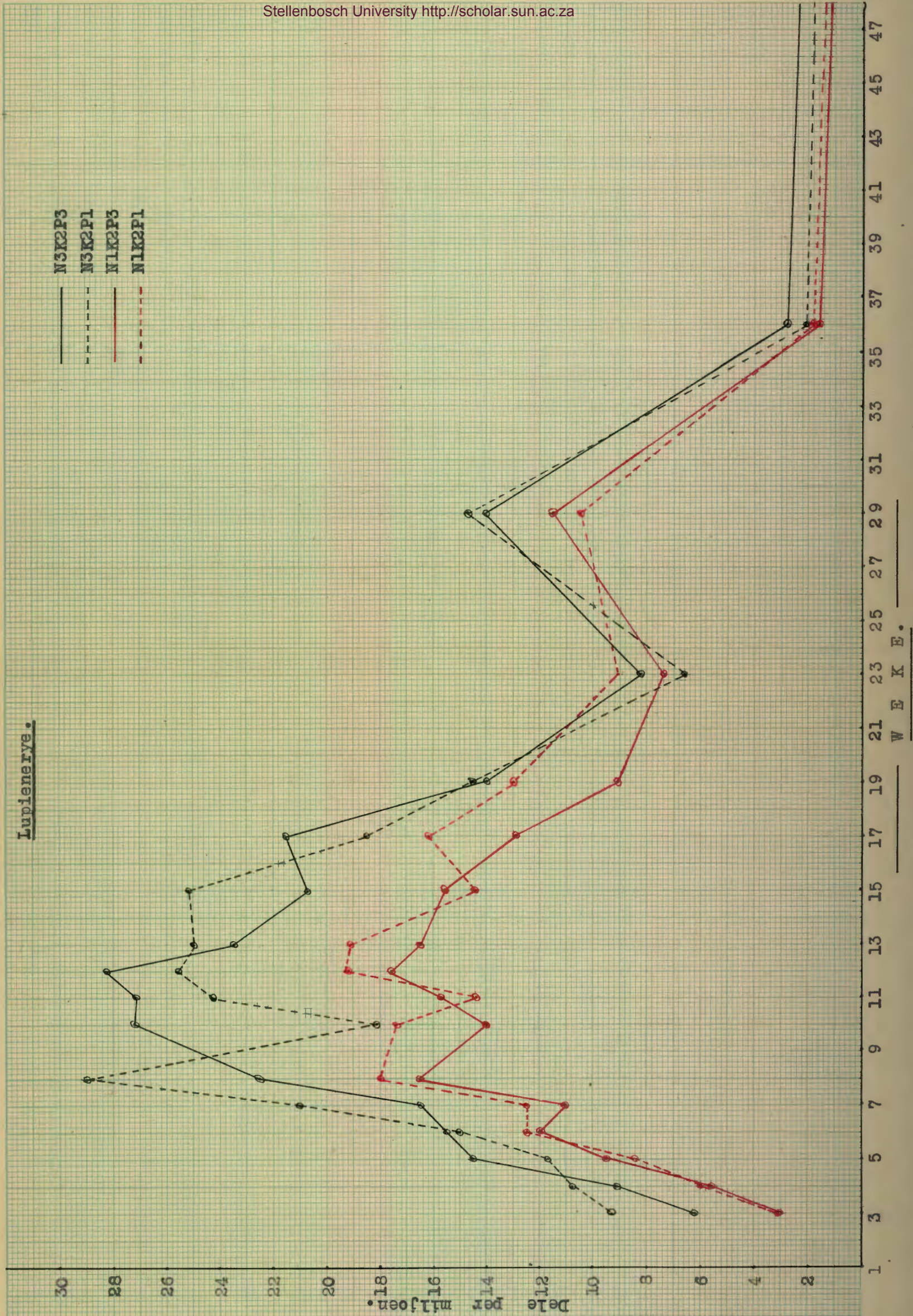




NITRAATSTIKSTOF.  
MIDDELVLIE I - BEMESTINGS-PROEF.

Luplenerve.

N3K2P3  
N3K2P1  
N1K2P3  
N1K2P1

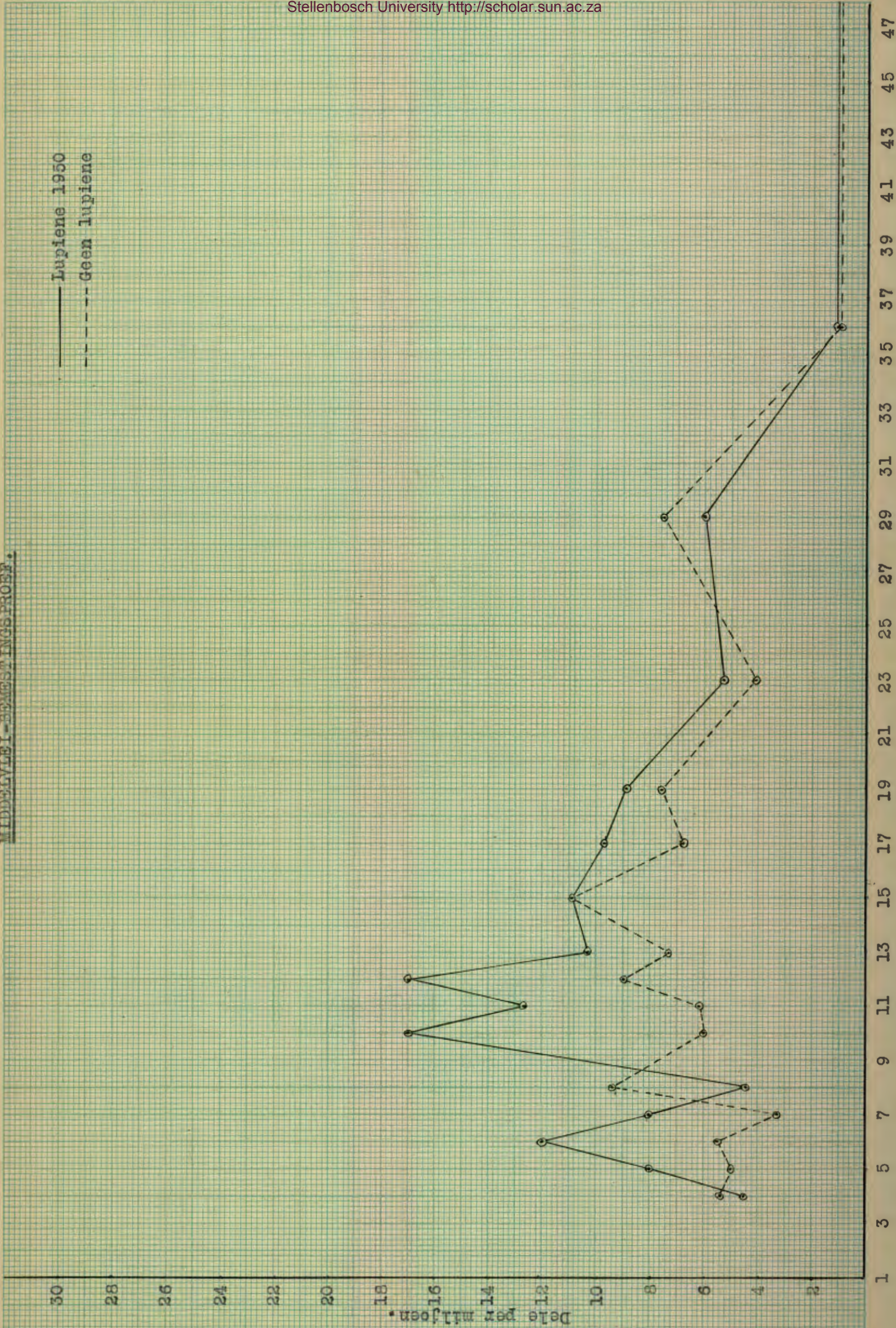




NITRAATSTIKSTOF.

MIDDELWEEI-BEVESTIGINGSPROEF.

— Lupiene 1950  
- - - - - Geen lupiene



W E K E.



'n heelwat hoër nitraatgehalte gehad het.

Ook in hierdie proef is daar geen noemenswaardige verskille in nitraatgehalte deur fosfaat- of potasbestedings meegebring nie. Blykbaar is die effek van hierdie bemestingstowwe heeltemaal oorskadu deur ander faktore, soos (i) die hoeveelheid beskikbare ammoniumstikstof, (ii) die grondreaksie en (iii) die grondgeaardheid.

In vergelyking met die N1-persele het die perseel wat geen bemesting gekry het nie, 'n heelwat laer nitraatgehalte vertoon.

#### Ammoniumstikstof van die Stokkiesrye.

Dieselfde groot variasies in ammoniakgehalte is hier van perseel tot perseel ondervind. Die <sup>stokkies</sup> ~~lupien~~rye wat N3-bemesting gekry het, het egter in teenstelling met die ander eers in die 4de week 'n maksimum gehalte bereik. Oor die algemeen kon egter goed onderskeid gemaak word tussen die ammoniakgehalte van N3- en N1-bemeste persele. Ook hier werp die ammoniakgehalte geen lig op die nitrifikasie van die grond nie.

In teenstelling met die bevinding in Proef I is hier gevind dat die nitraatgehalte in beide die stokkies- en lupienerye byna net so 'n hoë peil bereik het as die ammoniakgehalte. As in aanmerking geneem word dat hier ook verliese plaasgevind het deur uitwassing en opname van nitrate deur plante, dan blyk dit dat hierdie grond 'n redelik goeie nitrifikasievermoë besit.

Tabel XVI.

Ammoniumstikstof.

Perseel: No.	3de week	: 4de week	: 5de week	: 6de week	: 7de week	: 8ste week	: 9de week
B5	12	28	28	23	30	26	16
F4	12	13	38	17	13	15	12
C6	18	25	6	17	13	17	9
E9	30	36	10	21	11	13	3
B4	23	30	25	8	19	4	6
D2	32	43	16	36	17	18	9
A1	16	9	5	19	3	2	2
E5	15	8	11	7	7	4	3
B2	12	8	6	5	2	1	1
F3	14	5	21	4	10	9	4
A4	11	5	6	4	7	8	5
D6	27	5	9	4	4	1	1
SR	-	4	5	3	2	1	1

SR : Stokkiesry buite proef.

Hier was die variasies van week tot week en van perseel tot perseel besonder groot.

### Nitraatstikstof van die Stokkiesrye.

Soos die nitraatgehalte van die eerste reeks monsters van die lupienerye, is die gehalte van die stokkiesrye ook uit die staanspoor redelik hoog. 'n Snelle toename het gevolg tot in die 10de week, waarna 'n daling ingetree het tot en met die 13de week. Dit is heel verskillend van die lupienerye, wat in die 12de week hul maksimum nitraatgehalte bereik het. Hier is die maksimum egter eers in die 19de week behaal, met daarna 'n geleidelike daling tot in die 23ste week. 'n Styging tot die 29ste week het hierop gevolg met andermaal 'n daling tot absoluut 'n minimum.

Vanaf die 10de tot die 29ste weke was die verskil in nitraatgehalte nooit so groot as in die geval van die lupienerye nie. Hier is die hoër standaard gedurende 'n langer periode gehandhaaf. Daar was ook 'n baie groter verskil tussen N3- en N1-bemeste persele. Waar die nitraatgehalte van die N3-bemeste stokkiesrye veel hoër gelê het as dié van die N3-bemeste lupienerye, was dit met die N1-bemeste persele net die omgekeerde gewees.

In hierdie geval het die P3-bemesting vermoedelik 'n gunstige invloed op nitrifikasie bo die P1-bemesting. Dit sou verwag kon word, daar die grond 'n lae toeganklike fosfaatgehalte het, en ook 'n baie hoër fosfaat-vasleggingsvermoë as gevolg van sy lae pH en hoër seskwiokside-gehalte. Ongelukkig is daar nie genoeg gegewens om hierdie vermoede te staaf nie. Hall (12) het byvoorbeeld te Potchefstroom

Tabel XVIII.

Nitraatstikstof aangegee as Rekenkundige Gemiddelde  
van 6 persele en die Standaard Afwyking.

N3.			:	N1.		
			:			
Weke	: R.G.	: St. Afw.	:	Weke	: R.G.	: St. Afw.
3	4.9	.23		3	3.7	1.21
4	8.4	1.82		4	6.6	1.52
5	9.9	3.25		5	8.4	1.55
6	12.2	1.54		6	9.8	2.47
7	12.3	2.77		7	8.9	1.78
8	20.1	4.43		8	13.0	5.93
10	25.5	5.57		10	11.8	2.78
11	24.5	3.60		11	9.7	2.60
12	25.3	4.49		12	13.6	3.06
13	21.6	2.66		13	11.0	2.68
15	23.7	3.54		15	12.1	3.08
17	25.1	4.30		17	11.7	3.25
19	29.7	5.69		19	14.0	2.67
23	19.1	4.60		23	8.0	1.81
29	23.5	4.33		29	10.6	3.56
36	2.8	1.10		36	1.4	.05



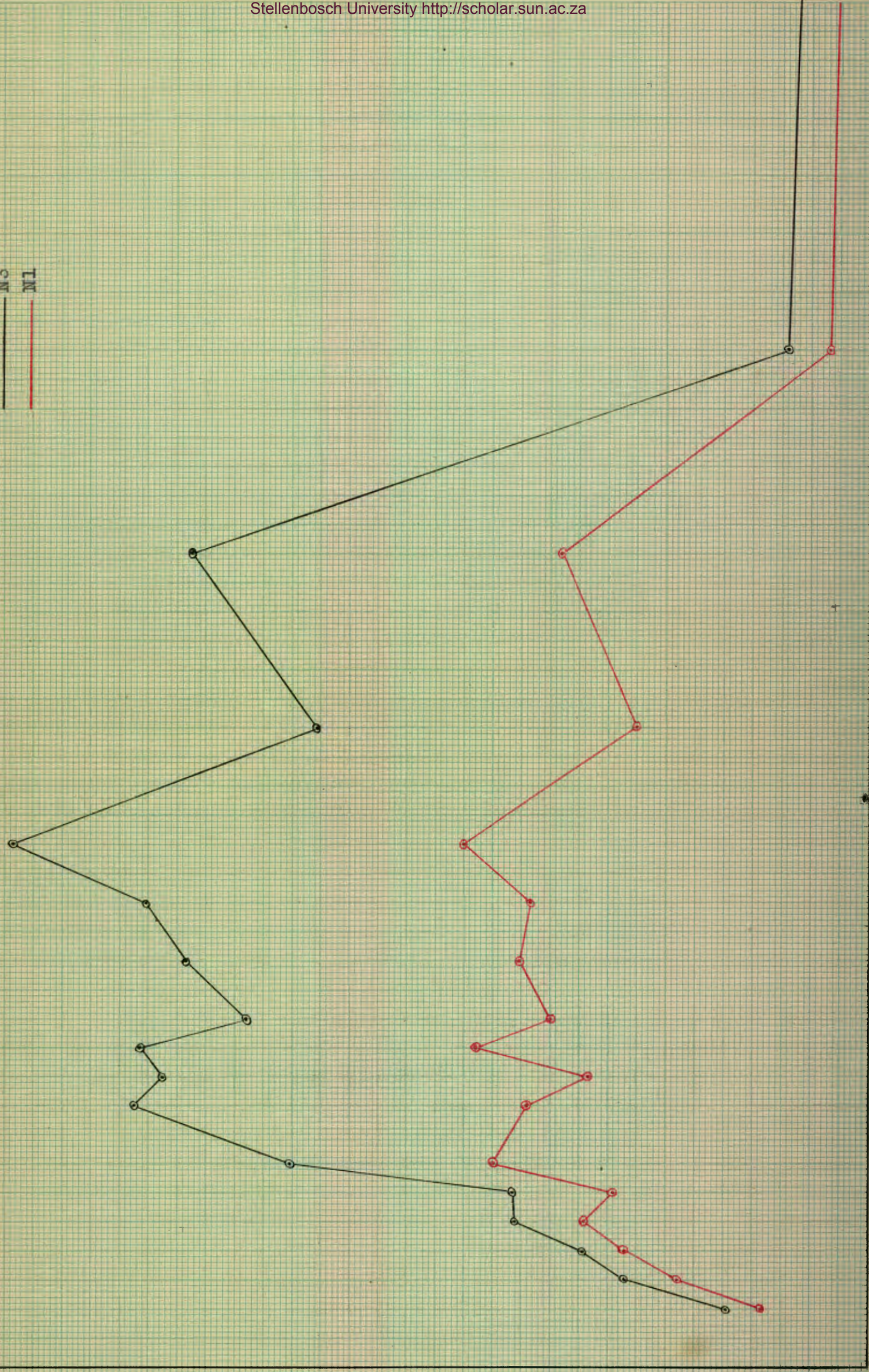
NITRAATSTIKSTOF.

MIDDELVLEI-BEMESTINGSPROEF.

Stokkiesrye.

N3  
N1

Dele per miljoen.



W E K E.



NITRAATSTIKSTOF.  
MIDDELWEEI-BEVESTIGINGSPROEF.

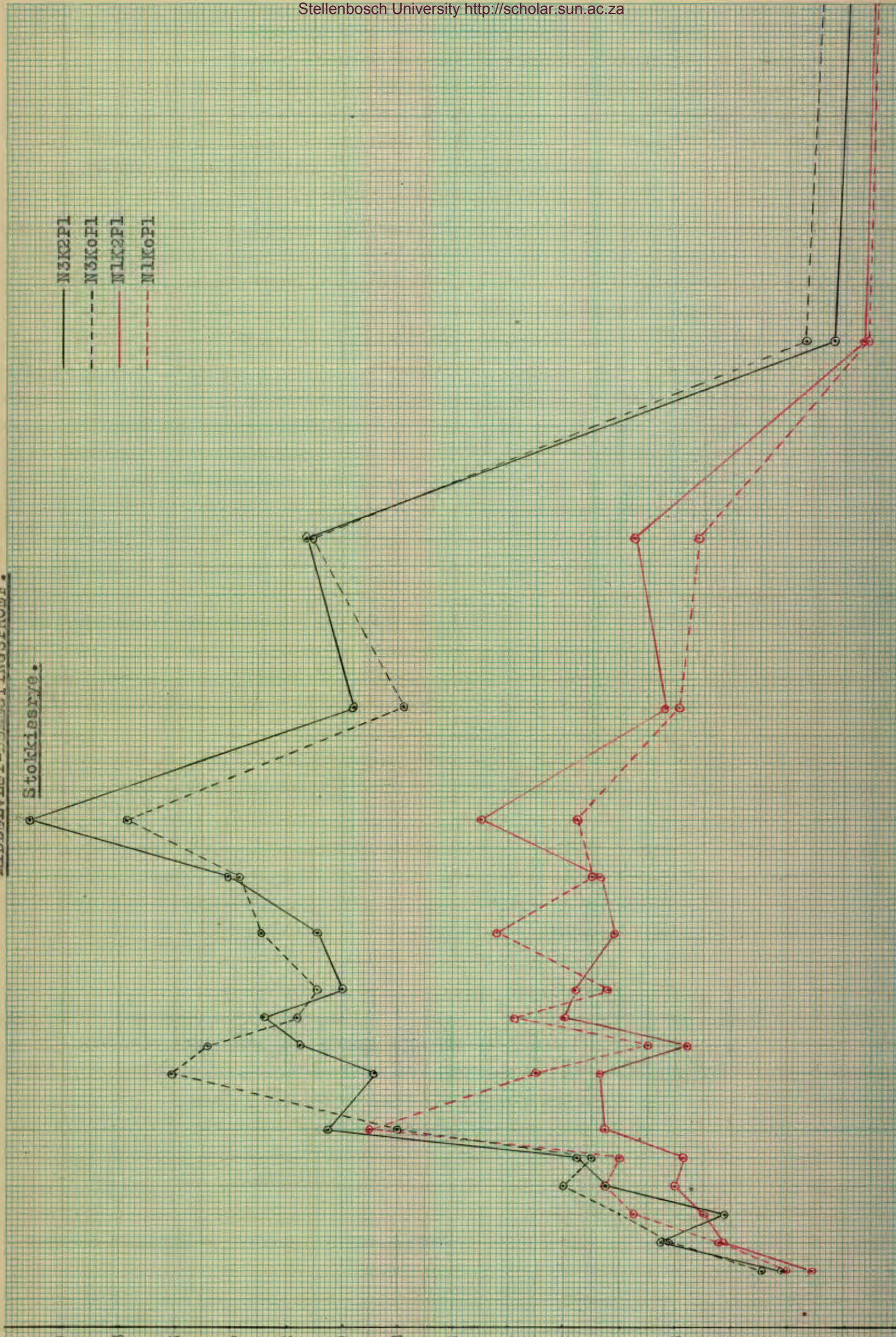
Stokkiesrye.

— N3K2P1  
- - - N3K0P1  
— N1K2P1  
- - - N1K0P1

Dele per miljoen.

1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47

W E K E.



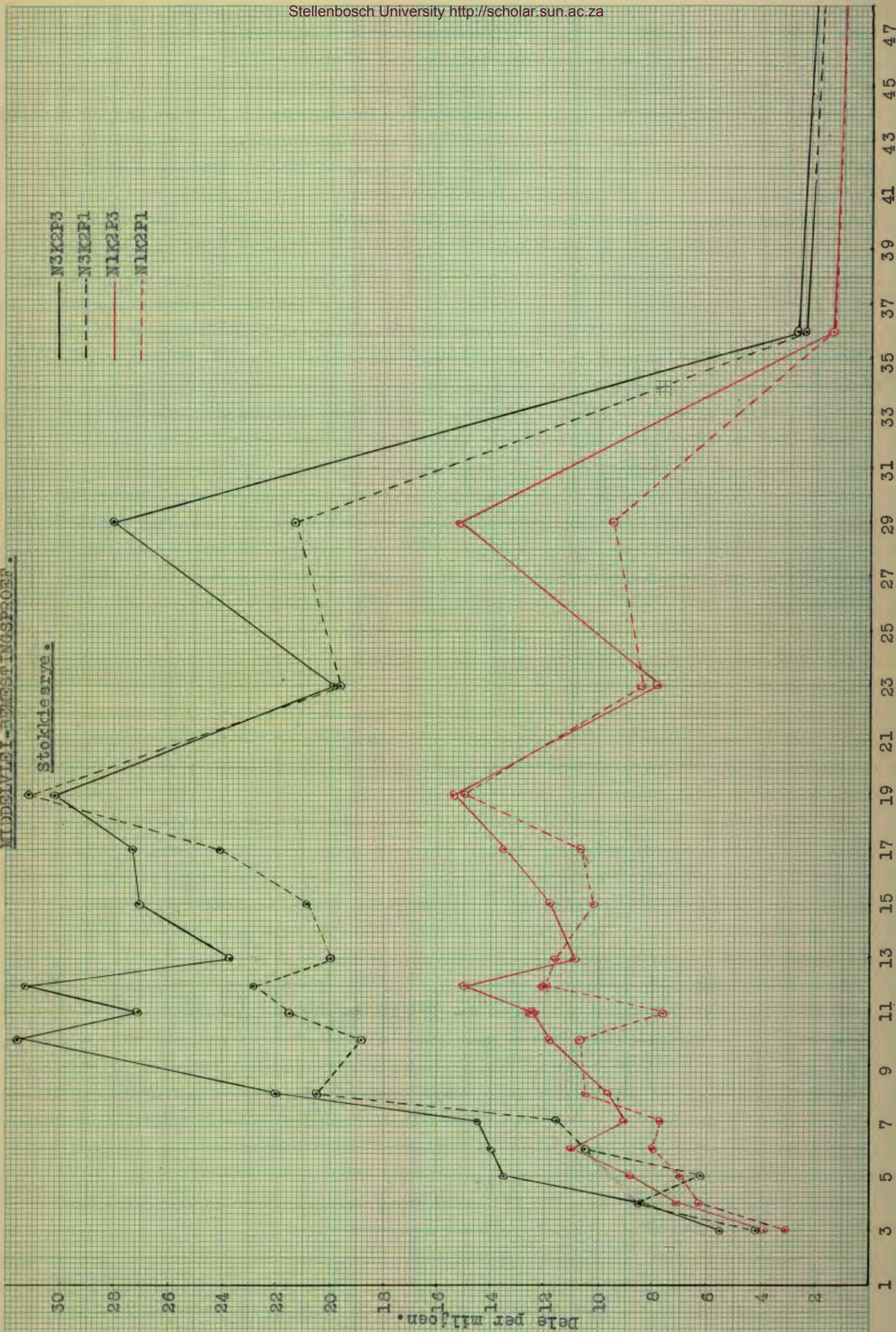


NITRAATSTIKSTOF.

MIDDELWEEI-BESTEATINGS-PROEF.

Stokkiesrye.

— N3K2P3  
- - - N3K2P1  
— N1K2P3  
- - - N1K2P1



W E K E.



gevind dat superfosfaat in een besondere suurgrond 'n gunstiger invloed as kalk op nitrifikasie gehadhet. In ander gevalle het die superfosfaat neerdrukkende effek gehad.

Wat die invloed van potasbemestings op die nitraatgehalte betref, skyn dit hier ook of die verskille wat wel sigbaar is, nie beduidend is nie. Hier is ook veel meer ander faktore wat die invloed kan uitwis. Die groot variasies wat van week tot week voorkom kan vermoedelik toegeskryf word aan monsterfoute. Karraker en Prince (11, 14) het gevind dat daar geweldige variasies van tyd tot tyd voorkom in die nitraatgehalte, wat glad nie verteenwoordigend van die perseel kan wees nie.

Die onbemeste stokkiesry was die swakste voorsien van nitraatstikstof.

Om 'n vergelyking te tref tussen die nitraatgehaltes van N3- en N1-bemeste lupienerye en N3- en N1-bemeste stokkiesrye kan die posisie as volg opgesom word :-

Dit blyk dat die stokkiesrye wat N3-bemesting ontvang het 'n veel hoër en veel konstanter peil van nitraatstikstof gehandhaaf het. Daar hulle in alle opsigte eenders behandel is, behalwe dat lupiene in een groep en stokkies in die ander groep ingeploeg is, moet die verskil in dié behandeling gesoek word. Verder moet in die oog gehou word dat die stokkiesrye die vorige jaar lupiene gedra het en dat daar ook karoomis ingeploeg is. Waarskynlik het die lupiene 'n goeie nawerking wat nitrifiseerbare stikstof betref. Ook

kon die hoë stikstofbemesting die snelle afbreking van die stokkies aangehelp het en so 'n groter hoeveelheid ammoniak aan die grond besorg het. Die groot hoeveelheid stokkies kon verder die gronddeurlugting bevorder het, en ook gehelp het om die gevormde nitrate teen uitwassing te beskerm, deurdat 'n groot hoeveelheid organiese kolloïde gevorm is.

Alhoewel dit gevind is dat peulplant-materiaal baie vinnig in die grond afgebreek word, skyn dit tog of lupien na 2 jaar nog 'n invloed het op nitraatproduksie soos ook in die sandgrond gevind is.

By die N1-bemesting het egter die omgekeerde toestand hom voorgedaan. In dié geval kan aangeneem word dat die toegediende stikstof te min was om die C : N verhouding van die stokkies genoegsaam te verander om sulke snelle afbreking te bevorder. Hier het die lupienerye dus 'n voorsprong bo die stokkiesrye gehad.

#### Samevatting.

Dit is duidelik dat die N3-bemeste stokkiesrye deurgaans die hoogste nitraatgehalte getoon het. Die N1-bemeste stokkiesrye het egter die laagste nitraatgehalte gehad met die N3- en N1-bemeste lupienerye tussen-in. Deurgaans is 'n redelike hoë nitraatgehalte vir alle behandelings gehandhaaf, veral gedurende die tydperk van aktiewe groei van die wingerd. Die wingerd was voorsien van volop oplosbare

## H O O F S T U K VI.

### Nitrifikasievermoë en 'n vergelyking van die Nitraatgehalte van die twee Gronde.

Lees en Quastel (8) het 'n metode uitgewerk om die snelheid van nitrifikasie van ammoniumsulfaat in 'n grond vas te stel.

Die proses verloop volgens Quastel (9) as volg :-  
Daar is van 'n spesiale apparaat gebruik gemaak om die grond as sulks - "as though it were a living tissue" - onder gekontroleerde toestande te ondersoek. Hulle het van die volgende onderstelling uitgegaan : "the biological changes taking place in soil are a direct result of the initial chemical stimulus applied to the soil, and are as much a part of the over-all chemical change as the more easily identified metabolic changes themselves."

(i) Alleen die ammoniumstikstof wat aan die kolloïde geadsorbeer is, ondergaan nitrifikasie. Dus hang die snelheid van nitrifikasie nou saam met die uitruilvermoë van die grond. Die nitrifiserende bakterië leef ook aan die oppervlakte van die grondkrummels, waar die ammonium-ione geadsorbeer is.

(ii) Die proses verloop in 2 stadia. Eers word nitriete geproduseer deur die *Nitrosomonas* en *Nitrosococcus*, waarna die nitrate uit nitriete geproduseer word deur die *Nitrobacter*. Eersgenoemde proses verloop stadig, terwyl die ni



stikstof en mits daar geen ander beperkende faktore voorgekom het nie, kon dus 'n welige groei verwag word. Dit was egter ongelukkig nie die geval nie, omdat die wingerd 'n kwaai teistering van swartroes (*Gleosporum ampelophagum*) moes deurstaan. Die besmetting en beskadiging was so groot dat nie lonend was om die druiwe vir proefdoeleindes te oes nie.

Wat egter van belang is, is dat die wingerd met so 'n hoë voorraad stikstof nooit gebrek sal ly aan dié voedingsstof nie. As die bemesting met fosfaat aangevul word, sal hierdie grond dus met genoeg vog 'n uitstekende wingerdgrond wees.

---

traatoksidasie onmiddellik en baie snel volg. Indie reël word vry nitriete selde in groot konsentrasies aangetref, maar in Arizona het Martin (6) gevind dat nitriete in aansienlike en toksiese konsentrasies in gronde met pH van 7 kan voorkom.

(iii) Wanneer al die beskikbare setels op 'n grondkolleie kompleks met bakterië gevul is, kan so 'n grond beskou word as 'n bakterie-versadigde grond. Lees en Quastel het tot gevolggetrekking gekom dat as 'n stikstofverbinding, wat direk nitrifiseerbaar is, aan so 'n grond toegedien word, dan sal nitrifikasie as 'n liniêre proses verloop. Gebeur dit nie, kan met veiligheid aangeneem word dat so 'n verbinding eers deur ander mikrobies ge-ammonifiseer moet word. Dit is toe ook gevind dat alle stikstofbevattende stowwe, behalwe ammoniumsoute, eers deur ammonifiserende organismes moet omgeset word na ammoniak voordat nitrifikasie kan verloop.

Daar is toe getrag om die gronde van die 2 proewe, asook die grond van 'n heuweltjie, aan die proses, soos deur Lees en Quastel uiteengesit, te onderwerp.

Die volgende metode is gevolg :-

Die grond is lugdroog gemaak en is eers deur 'n 4 mm. en daarna deur 'n 2 mm. sif gesif. Die fraksie tussen 2 en 4 mm. is gebruik. Hiervan is 35 gm. in die binneste buis van die apparaat geplaas. In die onderste houer is 150 cc. ammoniumsulfaat-oplossing, wat  $100\mu$  gm. stikstof per cc.

bevat, geplaas. Lug is met behulp van 'n suigpomp deur die apparaat gesirkuleer. Die lug vervoer druppels van die vloeistof wat dan deur die grond sirkuleer en terugvloei in die onderste houer. So word die ammonium-ione gedurig in aanraking met die gronddeeltjies gebring.

Die nitraatstikstof is op die fenol-disulfonsuur-metode bepaal.

Ongelukkig kon die proses nie enduit gevolg word nie as gevolg van die feit dat groen wiere in die grond en die oplossing begin groei het. Die proses is na verloop van dae gestaak. Alhoewel die proses nie volledig verloop het nie, is die volgende interessante waarnemings gemaak :-

Tabel XIX.

Nitraatstikstof ( $\mu$ gram per cc. Vloeistof)

Dae	:	3	:	<u>6</u>	:	10	:	17	:	24	:	30
Sandgrond	-		-		1.4		2.5		3.2		2.0	
Leemgrond	1.3		2.8		3.4		4.5		3.9		6.0	
Heuwel	1.7		4.3		8.0		16.0		12.2		27.0	

Dit blyk dus duidelik dat die heuweltjie-grond by verrewes die hoogste nitrifikasie-vermoë besit, terwyl die leemgrond ook 'n groter vermoë besit as die sandgrond. Die daling na 24 dae kan die gevolg wees van nitraatopname deur die wiere.

Uit die meganiese samestelling van die gronde blyk dus dat, volgens Lees en Quastel, die sandgrond die swakste nitrifikasie-vermoë moet besit, omdat dit die laagste kleigehalte besit. Die leemgrond met sy baie hoër kleigehalte is dus baie meer geskik vir die nitrifiserende bakterië om hul taak te verrig.

As die 2 gronde nou in die lig van hierdie ondersoekings vergelyk word, kan tot die volgende gevolgtrekkings geraak word :-

(i) Die sandgrond behoort volgens ondersoekings deur Lees en Quastel 'n baie swakker nitrifikasie-vermoë as die leemgrond te besit, m.a.w. met dieselfde hoeveelheid nitrifiseerbare stikstof behoort die leemgrond baie gouer nitrat te produseer, as alleen die kleigehalte in aanmerking geneem word.

(ii) Die sandgrond behoort 'n beter medium vir bakterieele groei te wees as die leemgrond, as die grondreaksie in aanmerking geneem word.

(iii) Die sandgrond behoort ook 'n beter medium vir nitrifiserende bakterië te wees as die leemgrond, as gronddeurlugting in aanmerking geneem word.

(iv) Wat uitruilbare Ca, Mg en Na betref, is daar nie verskil nie.

(v) Die leemgrond is baie beter van uitruilbare K voorsien.

(vi) Die sandgrond bevat heelwat meer toeganklike fosfaat.

as die leemgrond, en volgens Russel (6) behoort dit 'n voordelige effek op die nitrifikasie te hê.

Uit die nitraatgehalte van die 2 gronde soos tevore beskryf, wil dit dus voorkom of die leemgrond die sandgrond heeltemaal oorskadu. Die groter uitruilvermoë van die leemgrond skyn dus alle ander faktore te oortref. Die uitwasings-effek is ook baie groter in die sandgrond.

Beide hierdie gronde kan egter beskryf word as goeie wingerdgronde, as die dra-vermoë van die wingerd in aanmerking geneem word. Die goeie gevolg waarmee lupiene op die sandgrond as groenbestedingsgewas gebruik is, toon dat die oplosbare stikstof tog genoegsaam vir 'n verbetering in die wingerd is. Alhoewel die stikstof in die boonste 9 duim van die sandgrond laag skyn te wees, kan met veiligheid aangeneem word dat die stikstof nie deur ligte somerreëns buite bereik van die wingerdwortels gewas word nie. Soos in Tabel XIV aangetoon, bly die nitraatgehalte van die grond tot op 'n diepte van 27 duim konstant. Op hierdie diepte is die nitraatstikstof nog goed bereikbaar deur die wortels.

Verder is dit interessant om daarop te let dat die verloop van die kurwes heel verskillend is van dié van nitraatstikstofgehalte van boordgronde op Welgevallen wat in 1926 bepaal is (15). Daar is gevind dat die nitraatgehalte gedurende die lente en herfs twee maksima toon, met twee tydperke van besondere lae nitraatgehalte gedurende die winter en somer. Die rede vir hierdie verskil is vermoedelik te



wy te aan die geweldige hoë reënval wat gedurende April 19 aangeteken is. Voordat daar enige aansameling van nitrat kon plaasvind, is dit deur die baie reëns uitgewas.

Dit is ook gevind dat, waar gousblom met 'n stikstofgehalte van 2.76% ingeploeg is, daar 'n periode van nitraathonger, die sogenaamde negatiewe periode, van omtrent 8 w geduur het. In hierdie proewe is egter gevind dat die nitraatgehalte reeds na 2 tot 3 weke na die inploeg van 1 piene baie vinnig begin toeneem het, en daar dus nie sprake van 'n negatiewe periode was nie. Dit is vermoedelik toe skryf aan die groot hoeveelheid toegediende minerale stikstof teenwoordig.

### Opsomming.

(1) Om die ammoniak- en die nitraatgehalte van twee wingerdgronde in die Westelike Provinsie te ondersoek, is ontledings op 'n sand- en 'n leemgrond gedoen. Die ontleding is op monsters van persele met verskillende bemestingsbehandelings en wel oor 'n tydperk van 10 maande gedoen.

(2) Die gronde is ook ontleed vir pH, weerstand, toeganklike  $K_2O$  en  $P_2O_5$ , reserwe stikstof, uitruilbare basiese en meganiese samestelling.

(3) Die meganiese en chemiese ontleding van die gronde toon groot verskille, die vernaamste waarvan die volgende is: die sandgrond bevat baie minder klei, toeganklike sowel as uitruilbare potas, meer toeganklike  $P_2O_5$  en het 'n heelwat hoër pH as die leemgrond.

(4) Die ammoniakgehalte het geweldig gevarieer en geen betroubare gevolgtrekkings kon daarvan afgelei word. Na enkele weke het die gehalte ook so laag gedaal dat die ammoniak nie meer bepaal kon word nie.

(5) Die nitraatgehalte van die gronde het groot verskille getoon. Die sandgrond het oor die algemeen 'n veel laer nitraatgehalte as die leemgrond gehad, waar ooreenkomstige behandelings vergelyk is. In beide gevalle was die nitraatgehalte van die N3-bemeste persele heelwat hoër as dié van die N1-bemeste persele. Die N3-bemeste stokkiesry het verrassend hoër nitraatgehaltes as die N3-bemeste lupienerye getoon. Die omgekeerde is by die N1-bemeste per-

sele waargeneem.

(6) Die sandgrond was baie meer aan uitwassing onderhewig as die leemgrond.

(7) Die leemgrond besit 'n groter nitrifikasie-vermoë as die sandgrond, vermoedelik weens die hoër kleigehalte.

---

LITERATUUR.

1. Piper, C.S. Soil and Plant Analysis. Interscience Publishers, New York. 1944.
2. Peech, M. and English, L. Rapid Microchemical Soil Tests. Soil Science Vol. 57. 1944.
3. Wright, C.H. Soil Analysis. Fisical and Chemical Meth Thomas Murphy & Co. London.
4. Perold, I.S. Ongepubliseerde Metode. Stellenbosch-Elzenburg Landbou Kollege.
5. Ongepubliseerde Gegewens. Stellenbosch-Elzenburg Landbou Kollege.
6. Russell, E.J. Soil Conditions & Plant Growth. 8th Edit Longmans, Green & Co. London. 1950
7. Page and Williams. Studies on Base Exchange in Rothamstead Soils. Trans. Far. Soc. 1924.
8. Lees, H. and Quastel, J.H. Biochemistry of Nitrification in Soil. The Biochem. J. Vol. 40. 1946.
9. Lees, H. The Metabolism of Nitrogen in Soil. Endeavour. Vol. VI. 1947.
11. Karraker, P.E. The Variable Occurrence of Nitrates in Soils. Soil Science. Vol. 24. 1927.
12. Hall, T.D. Nitrification in some South African Soil Soil Science. Vol. 18. 1924.
13. Hall, T.D. Nitrification in some South African Soil Soil Science. Vol. 12. 1921.
14. Prince. A.L. Variability of Nitrates and Total Nitrogen in Soils. Soil Science. Vol. 15. 1923.
15. Malherbe, I. de V. Nitrification in Orchard Soils of Western Cape Province. Dept. of Agric. First Triennial Conference. Report of Proceedings. 1928.

16. Waksman, S.A. Humus. Origin, Chemical Composition, and Importance in Nature. Baillière, Tindall and Cox. London. 193



Villiera-bemestingsproef.

Nitraatstikstof (d.p.m.)

Perseel: No.	1ste : week	2de : week	3de : week	4de : week	5de : week	6de : week	7de : week
B2	1.9	2.0	3.5	7.5	8.8	11.0	4.0
F2	2.2	2.0	9.8	6.8	6.4	10.0	2.0
A3	1.4	2.3	3.6	4.8	7.9	11.0	4.0
E7	.8	2.0	3.7	6.4	10.0	10.0	3.0
D1	.8	2.5	3.8	8.8	9.2	11.0	3.0
C6	2.0	1.3	3.4	4.2	6.9	8.0	2.0
B4	.6	1.6	2.6	2.9	4.6	6.0	2.0
E3	1.0	1.3	2.6	4.6	4.6	4.4	1.0
C1	.8	1.5	2.9	3.6	5.4	3.7	1.0
F5	1.4	1.5	2.0	4.6	5.5	4.4	2.0
A7	1.2	1.5	2.9	3.5	3.2	4.0	2.0
D7	.9	1.5	3.3	3.3	3.2	3.0	2.0
1	.4	3.0	3.0	10.7	7.3	6.0	2.0
2	1.0	1.2	4.1	1.6	1.6	1.6	2.0
3	.5	1.0	4.1	3.2	7.4	4.0	2.0

Perseel: No.	8ste : week	9de : week	10de : week	11de : week	12de : week	13de : week	14de : week
B2	3.2	3.0	3.8	4.4	6.4	7.7	2.0
F2	1.9	1.8	2.4	3.7	6.0	7.2	2.0
A3	3.4	4.2	3.7	4.6	8.6	7.7	2.0
E7	2.6	2.5	3.1	4.1	6.0	6.2	2.0
D1	1.8	2.3	2.6	5.0	9.2	11.0	2.0
C6	2.0	2.3	3.6	3.1	6.1	8.0	2.0
B4	1.6	2.3	2.0	2.8	4.5	4.7	2.0
E3	1.6	1.6	2.1	2.6	4.0	6.4	2.0
C1	1.6	1.6	2.6	3.9	4.8	6.2	2.0
F5	1.6	1.6	2.4	3.3	4.3	5.0	2.0
A7	1.9	2.3	2.1	3.6	3.4	5.0	2.0
D7	1.3	1.9	2.4	3.0	4.1	5.4	2.0
1	3.5	3.5	3.8	4.4	5.0	5.7	2.0
2	1.2	1.7	2.1	2.5	3.4	4.0	2.0
3	5.3	5.3	5.0	6.3	6.2	8.4	2.0

Villiera-bemestingsproef.

## Nitraatstikstof (vervolg).

Perseel: No.	17de week	18de week	21ste week	23ste week	29ste week	36ste week	42ste week
B2	6.5	4.7	2.9	3.3	3.2	1.2	2.1
F2	5.7	4.4	3.2	3.3	3.6	.95	2.1
A3	6.3	4.2	4.0	3.7	3.8	.85	1.1
E7	5.5	3.9	2.6	3.5	3.4	.85	1.1
D1	5.0	4.9	4.7	4.7	4.7	1.1	1.1
C6	5.4	6.1	3.7	3.8	3.8	.85	1.1
B4	3.9	3.9	2.3	2.3	2.8	.77	1.1
E3	3.9	2.9	2.3	2.3	2.7	.77	2.1
C1	3.7	3.1	2.3	2.2	2.5	.91	1.1
F5	4.4	3.6	2.7	2.5	3.2	.85	1.1
A7	4.5	2.5	2.1	2.2	3.1	.95	1.1
D7	4.0	2.8	2.1	2.2	2.2	.85	1.1
1	4.1	3.3	3.1	2.3	2.3	.95	1.1
2	3.5	2.5	2.0	2.1	2.1	.91	1.1
3	5.1	4.7	3.0	2.1	2.4	.91	1.1

Middelvlei-bemestingsproef. (Luipienery)

## Nitraatstikstof (d.p.m.).

Perseel: No.	3de week	4de week	5de week	6de week	7de week	9de week	10de week
B5	3.4	7.4	6.5	13.0	21.0	25.6	22.3
F4	2.1	4.8	5.6	12.0	14.0	19.0	20.1
C6	7.3	8.7	9.8	16.0	23.0	28.0	20.2
E9	11.3	13.0	13.6	14.0	19.0	30.0	16.1
B4	5.4	9.2	14.5	15.0	17.0	19.0	22.3
D2	7.1	9.0	14.5	15.0	16.0	26.0	32.2
A1	3.1	6.4	9.5	9.0	11.0	16.0	12.8
E5	3.0	4.8	9.5	15.0	11.0	17.0	15.3
B2	3.3	7.4	9.5	15.0	14.0	18.0	18.6
F3	2.9	4.7	7.5	10.0	11.0	18.0	16.3
A4	3.5	6.8	12.4	15.0	15.0	28.0	18.1
D6	4.5	6.1	9.0	12.0	11.0	17.0	21.1
LR		4.5	8.0	12.0	8.0	4.4	17.0

Middelvlei-bemestingsproef. (lupienerye)

## Nitraatstikstof. (vervolg).

Perseel:	12de	13de	15de	17de	19de	23ste	29ste	31ste
No.	week	week	week	week	week	week	week	week
B5	28.2	25.0	18.0	21.1	17.0	8.5	15.5	
F4	25.4	22.0	20.4	14.0	9.4	8.1	14.0	
C6	26.2	25.0	25.5	17.0	15.5	4.5	11.0	
E9	25.0	25.0	25.0	20.1	13.5	8.7	18.5	
B4	29.4	24.0	18.2	14.1	14.5	6.7	11.5	
D2	27.3	23.0	23.3	29.0	13.5	9.8	16.5	
A1	19.0	18.0	16.1	14.7	9.6	6.5	10.0	
E5	16.3	15.0	15.2	11.1	8.6	8.4	13.0	
B2	22.4	18.0	14.4	19.0	15.3	12.3	9.2	
F3	16.2	20.5	14.4	13.5	10.7	6.0	11.8	
A4	16.2	20.5	14.4	12.4	9.7	8.3	10.8	
D6	21.2	15.0	9.4	11.1	9.7	4.9	14.2	
LR	17.0	10.3	10.9	9.7	8.9	5.3	6.0	

Middelvlei-bemestingsproef. (stokkiesrye)

## Nitraatstikstof. (d.p.m.)

Perseel:	3de	4de	5de	6de	7de	8ste	10de	11de
No.	week	week	week	week	week	week	week	week
B5	5.3	9.6	9.5	12.0	14.0	20.0	28.0	
F4	4.5	6.9	10.6	12.0	8.0	16.0	24.2	
C6	3.4	5.7	4.5	12.0	10.0	20.0	21.1	
E9	5.0	11.3	8.0	9.0	13.0	21.0	16.6	
B4	6.0	8.0	13.5	13.0	16.0	16.0	31.6	
D2	5.1	8.9	13.5	15.0	13.0	28.0	31.6	
A1	5.0	9.0	9.0	13.0	8.0	8.7	9.6	
E5	2.9	5.2	8.6	9.0	10.0	10.5	14.0	
B2	3.5	6.2	6.0	9.0	7.0	7.0	8.6	
F3	2.7	6.4	8.0	7.0	10.0	14.0	12.8	
A4	4.1	8.1	10.6	13.0	10.0	25.0	10.0	
D6	3.9	4.7	8.4	8.0	10.0	13.0	16.0	
SR	-	5.4	5.0	5.5	3.3	9.4	6.0	

Middelvlei-bemestingsproef. (stokkies)

Nitraatstikstof. (vervolg).

Perseel:	12de	13de	15de	17de	19de	23ste	29ste	31ste
No.	week	week	week	week	week	week	week	week
B5	19.3	23.0	25.5	20.0	27.7	16.8	17.3	
F4	24.0	18.8	20.4	27.5	27.7	18.8	25.0	
C6	22.3	16.8	18.4	20.0	27.7	12.7	18.7	
E9	23.4	23.3	23.5	28.2	34.7	26.6	24.0	
B4	33.4	25.5	24.0	32.0	35.3	23.0	26.0	
D2	29.2	22.0	30.2	22.7	25.2	16.8	30.0	
A1	10.4	7.0	8.3	9.2	13.8	7.9	16.4	
E5	19.6	14.8	15.3	17.8	17.1	7.8	14.0	
B2	10.6	9.3	8.3	9.3	13.6	5.7	8.8	
F3	13.4	14.0	12.2	12.2	16.4	11.1	10.2	
A4	12.6	10.2	14.4	12.4	8.8	7.9	7.2	
D6	15.0	10.7	14.4	9.7	14.3	7.9	7.2	
SR	9.0	7.3	10.9	6.8	7.6	4.1	7.5	